

**CAPES  
CONCOURS EXTERNE ET CAFEP**

**Section : SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE**

**Epreuves d'admissibilité**

**Epreuves d'admission**

# Sujets 0 – nouveaux CAPES SVT

## Mars 2010

Le présent dossier a été préparé avec la collaboration de :

Monsieur **Jacques Marie Bardintzeff**, Professeur des universités, Universités de Cergy Pontoise et de Paris Sud Orsay, Docteur en géologie

Monsieur **Rémi Cadet**, Maître de conférences à l'Université de Clermont-Ferrand, Docteur en physiologie animale

Monsieur **Jacky Cariou**, Professeur agrégé au Lycée Fermat à Toulouse

Madame **Régine Deleiris**, IA-IPR de sciences de la vie et de la Terre, Académie de Toulouse

Madame **Béatrice Desbeaux-Salviat**, Professeure agrégée au Lycée Louis le Grand à Paris, chargée de mission auprès de l'Académie des sciences, Docteur en enseignement et diffusion des sciences

Monsieur **Eric Espinosa**, maître de conférences, Université de Toulouse

Monsieur **François Gauer**, Professeur des universités, Université de Strasbourg, Docteur en neurosciences

Monsieur **Dominique Larrouy**, Maître de conférences à l'Université Paul Sabatier de Toulouse, Docteur en pharmacologie moléculaire

Madame **Armelle Mathevet**, Professeure agrégée dans l'académie de Toulouse

Monsieur **Dominique Rojat**, Inspecteur général de l'éducation nationale, groupe sciences de la vie et de la Terre

Monsieur **Jean-Luc Schneider**, Professeur d'université, Université de Bordeaux

**Les sujets 0 – écrits – Capes SCIENCES  
DE LA VIE ET DE LA TERRE**

Les sujets 0 proposés ici ne sont pas des sujets modèles, mais des exemples de sujets. En SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE, la nouvelle maquette du CAPES constitue une inflexion modérée par rapport à la situation précédente et non une révolution profonde. D'ailleurs, à bien des égards, on peut considérer que tels quels ou un peu modifiés, les sujets posés à la session 2008 pourraient fort bien constituer aussi des sujets 0 pour le futur CAPES. En particulier, la préoccupation de tester la culture scientifique du candidat reste à l'écrit prépondérante.

Ils ont pour but de montrer :

- La grande diversité de formes possibles : intitulé court sans document, sujets contenant des documents (qui peuvent être des documents d'appui qui aident à la restitution de connaissance mais aussi des documents nécessitant une étude approfondie ; des documents qui peuvent aborder le fond scientifique, mais aussi tel ou tel aspect historique, épistémologique). Aucun sujet 0 n'est découpé sous forme de questions comme l'étaient les sujets de la session 2008. Cela ne veut pas dire que ce type de découpage est devenu impossible. De ce point de vue, comme on l'a dit, les deux sujets de la session 2008 peuvent, avec les quatre proposés ici former un ensemble de six sujets 0.
- La grande diversité des ouvertures possibles : sans pour autant remettre en cause la préoccupation prépondérante de l'évaluation de la solidité de la culture scientifique, la nouvelle maquette du CAPES invite à considérer cette culture dans la perspective de son utilisation en classe, de sa signification historique et épistémologique et de ses implications éducatives en lien avec les grandes questions de société. On trouvera divers exemples de ces ouvertures dans les différents sujets proposés. On observera que l'importance globale de ces ouvertures est variable d'un sujet à l'autre et que dans aucun des cas on n'a cherché à couvrir l'ensemble des ouvertures possibles dans un sujet. Il faut attirer l'attention sur le fait que les possibilités d'ouverture sont si nombreuses que ces quatre exemples ne sauraient en donner un panorama complet.
- La diversité des contours disciplinaires possibles : la nouvelle maquette ne sépare plus obligatoirement un sujet de biologie et un sujet de géologie, même si, naturellement, une telle répartition reste possible. Dans au moins un des sujets proposés on trouvera un exemple envisageable de sujet abordant de façon intégrée les deux champs de connaissance.

Concernant les aspects épistémologiques et historiques, il ne s'agit pas de faire de l'épreuve écrite du CAPES de SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE une interrogation spécialisée dans ces domaines mais de vérifier que le candidat a quelques idées sur le mode de construction des savoirs et sur quelques grandes étapes historiques dont la connaissance est indispensable pour comprendre l'état actuel de la connaissance.

Enfin, concernant les aspects éducatifs et sociétaux, il n'est en rien demandé au candidat de se positionner de façon militante vis-à-vis de tel ou tel choix sociétal mais simplement d'attendre de lui qu'il sache montrer comment la maîtrise de tel ou tel savoir permet d'aborder la réflexion sur ces sujets. L'attitude attendue est bien celle de l'éducation au choix et non de l'enseignement des choix.

# Sujet 0 n°1

# **La respiration cellulaire**

## **Exemple des cellules de muscle strié squelettique de Vertébré**

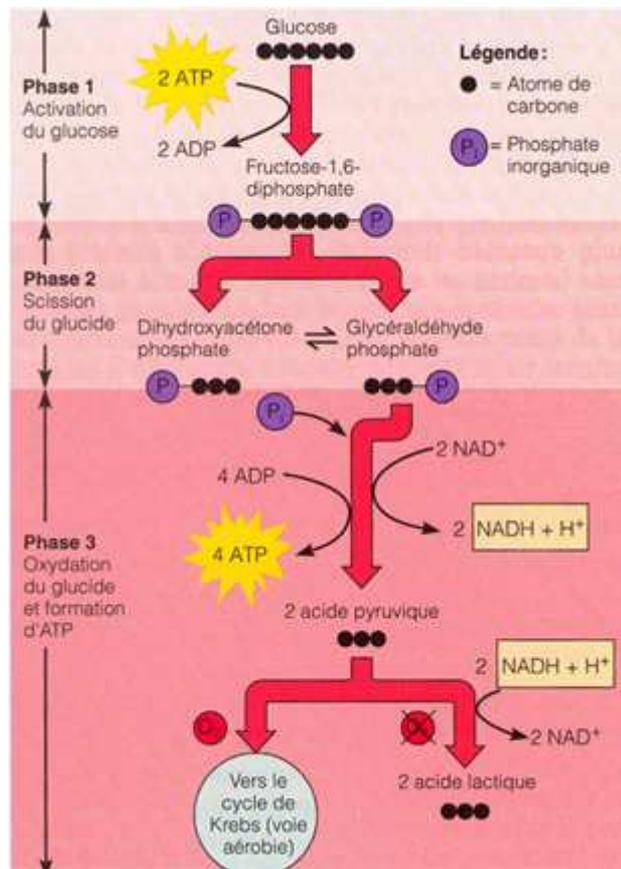
En aérobie, les cellules musculaires striées squelettiques peuvent tirer l'énergie nécessaire à leur contraction de leur respiration.

### **Première partie : le point des connaissances actuelles**

À partir de l'étude des documents 1 à 9 et de vos connaissances, vous indiquerez en quoi en quoi l'organisation structurale et tissulaire des cellules musculaires striées squelettiques leur permet d'exploiter l'énergie libérée par l'oxydation respiratoire du glucose au repos et au cours du travail musculaire.

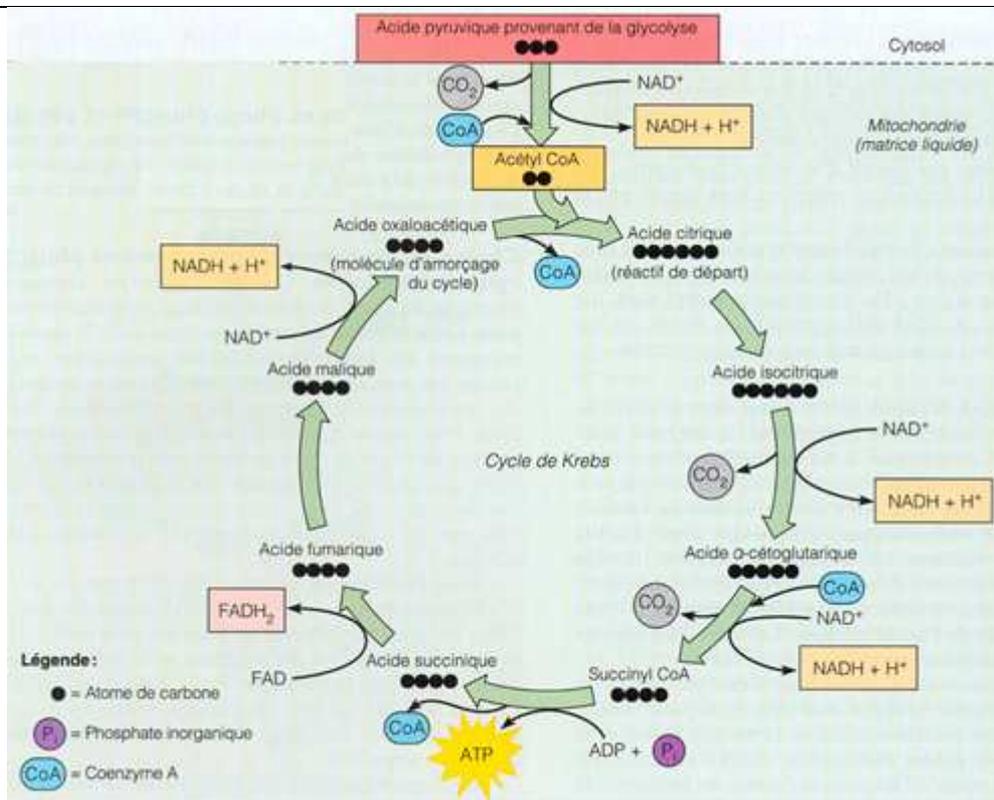
### **Deuxième partie : une approche historique**

Le cycle de Krebs est une étape fondamentale de la respiration cellulaire aujourd'hui bien établie, tant en ce qui concerne les aspects biochimiques que concernant la localisation cellulaire. En utilisant les documents 10 à 13, vous indiquerez comment les idées ont évolué sur cette question, notamment à partir de 1937 depuis le statut de modèle hypothétique (1937) jusqu'à leur consécration par le prix Nobel en 1953.



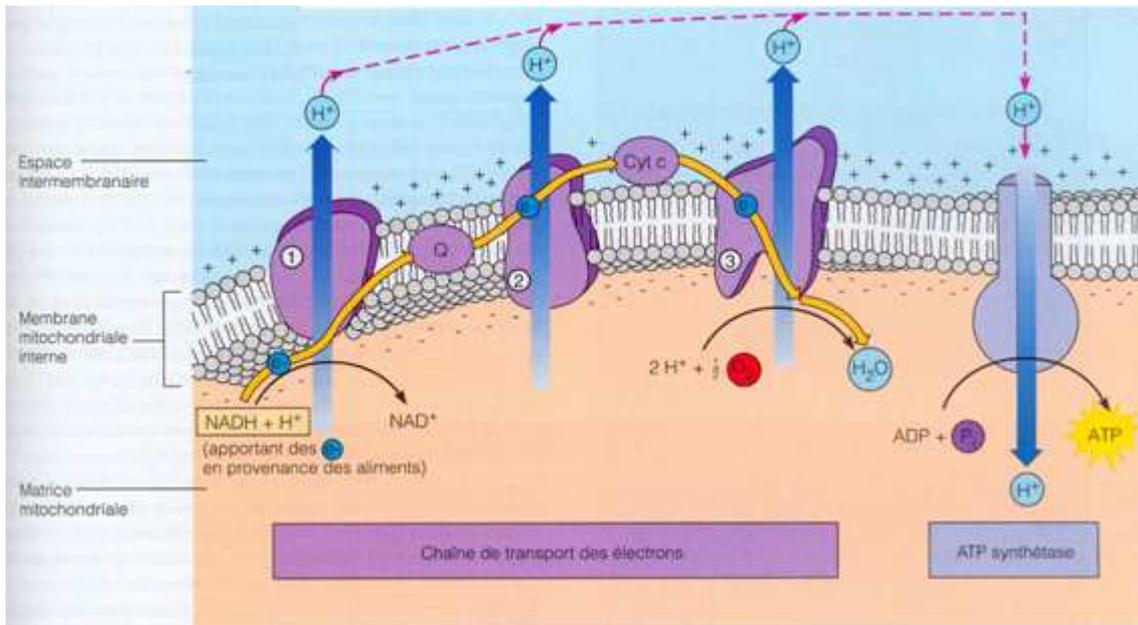
**Document 1 – représentation schématique de la glycolyse**

(Mylène Badeau – Université de Laval)



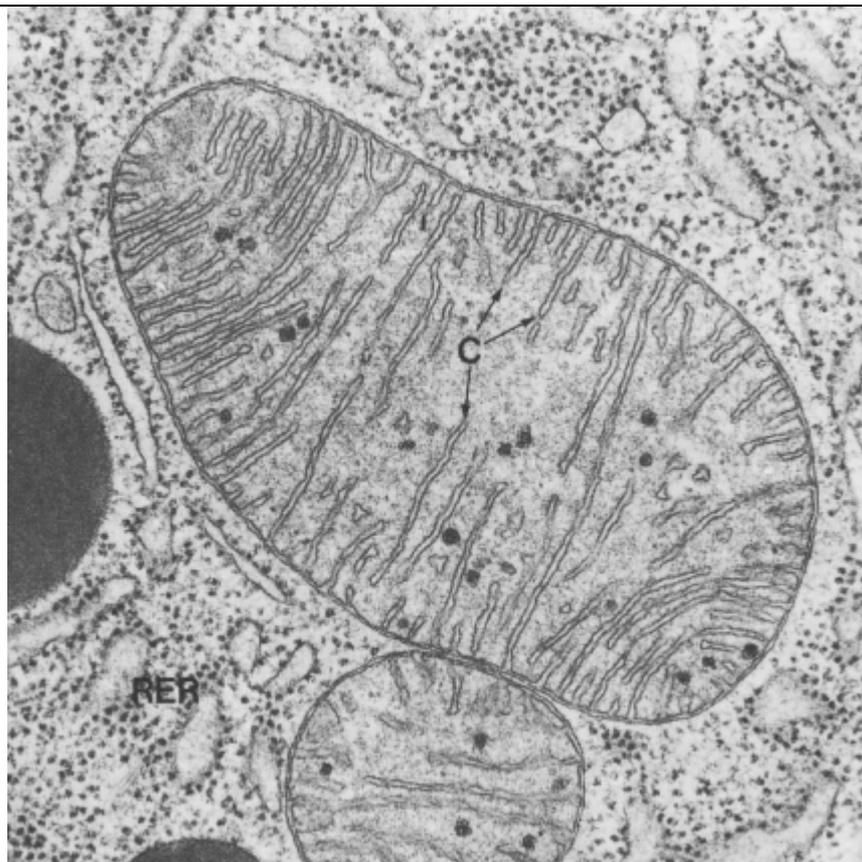
**Document 2 – représentation schématique du cycle de Krebs**

(Mylène Badeau – Université de Laval)



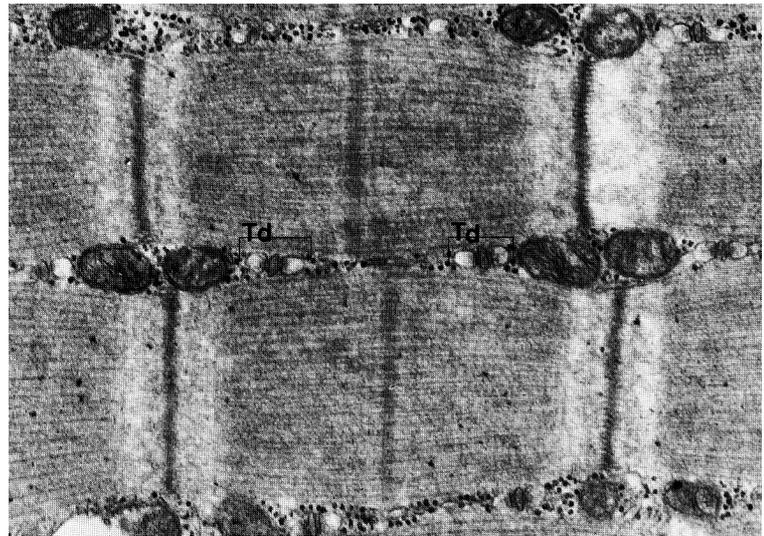
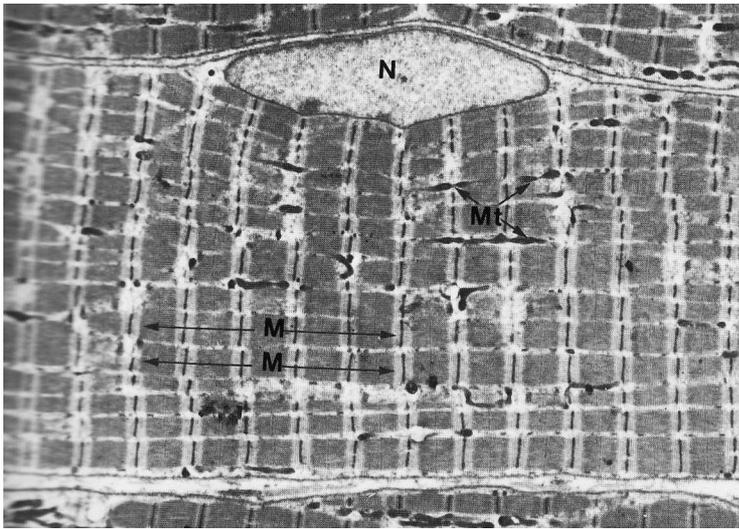
**Document 3 – représentation schématique de la chaîne respiratoire**

(Mylène Badeau – Université de Laval)



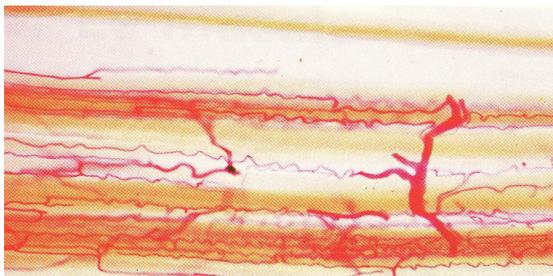
**Document 4 – Mitochondries de chauve-souris (microscopie électronique)**

(David M Prescott – La cellule)



**Document 5 – Électronographies de muscle strié squelettique**  
**(à gauche X2860, à droite X38000)**

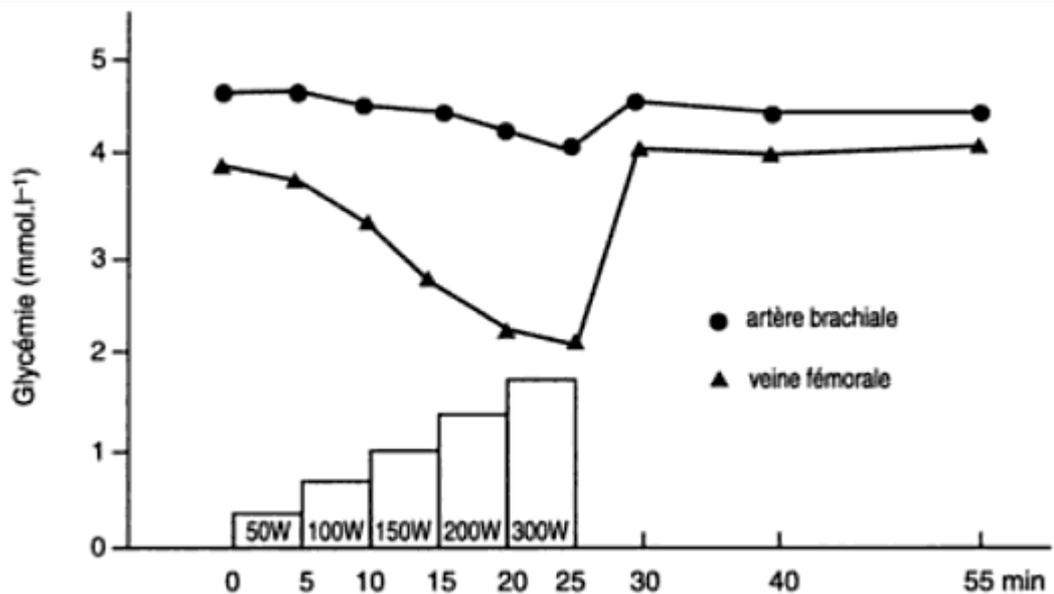
Wheather et al – Histologie fonctionnelle



Préparation obtenue par injection d'un colorant rouge dans le lit vasculaire d'un muscle squelettique.

**Document 6 – vascularisation du muscle squelettique (MO X128)**

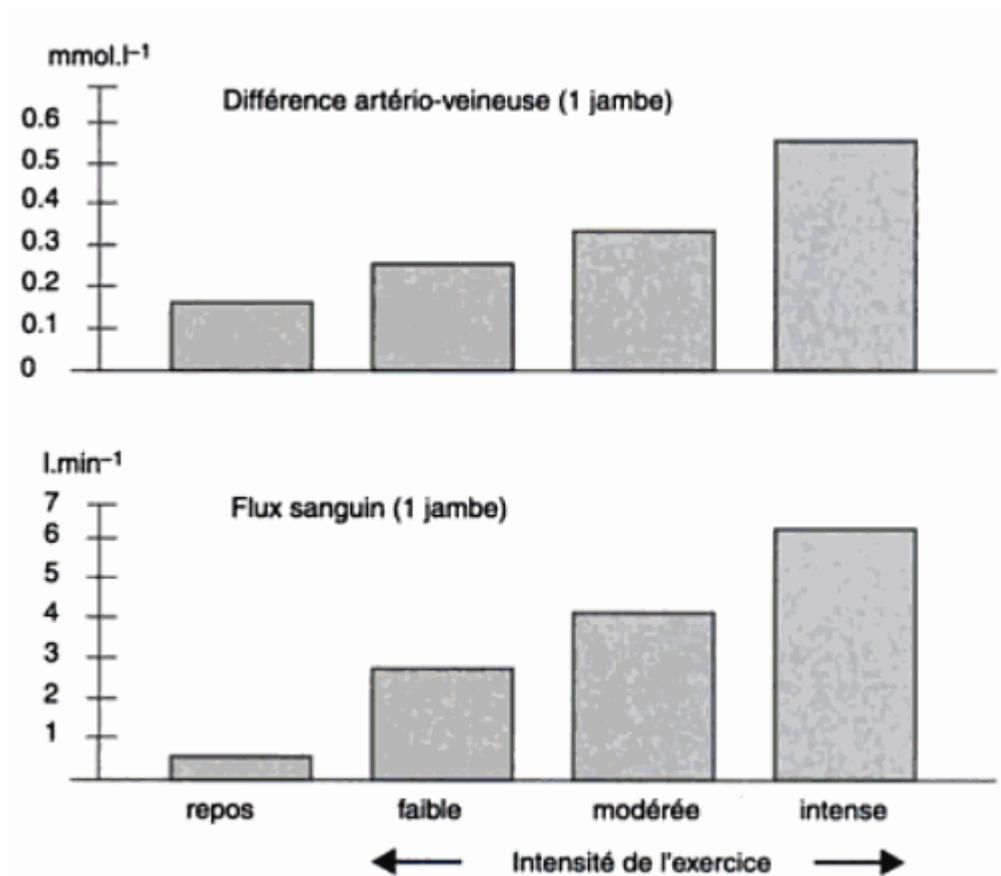
Wheather et al – Histologie fonctionnelle



**Document 7 – variations de la glycémie lors de la traversée d'une jambe en fonction de l'effort (jambe en action)**

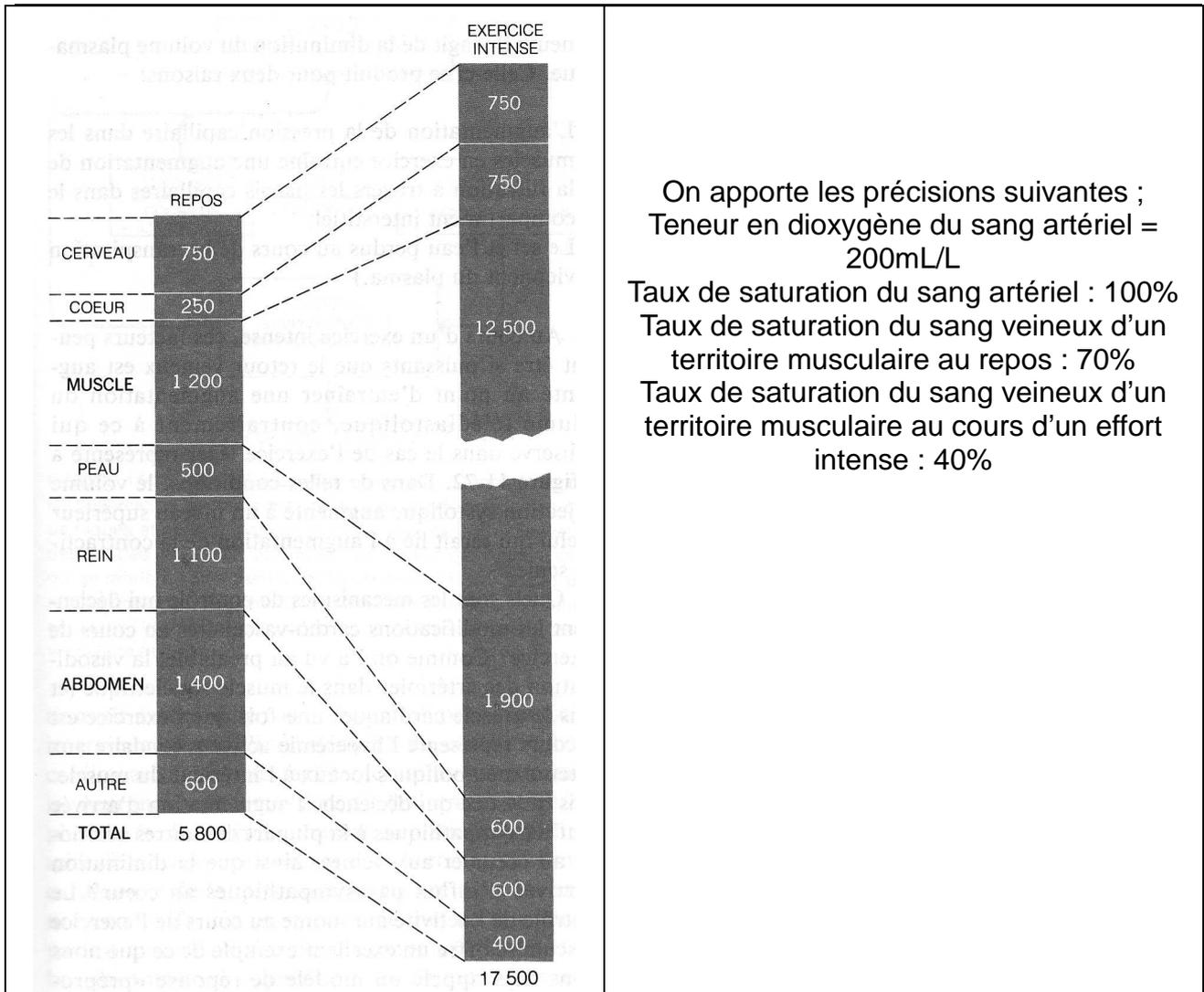
D'après Keul, Doll et Kepler, in Poortmans et Boisseau – Biochimie des activités

physiques



**Document 8 – variation de la différence artério-veineuse de la glycémie et du flux sanguin dans une jambe en fonction de l'intensité de l'exercice**

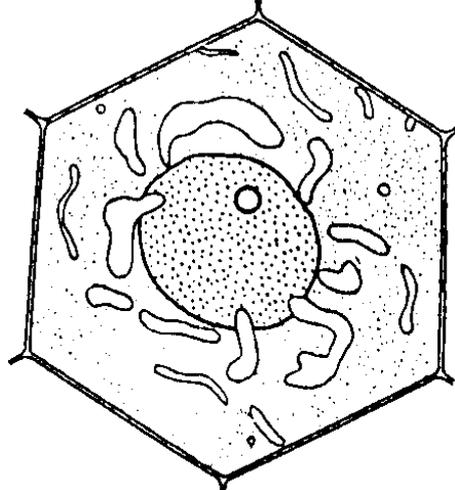
D'après Richter, in Poortmans et Boisseau – Biochimie des activités physiques.



On apporte les précisions suivantes ;  
 Teneur en dioxygène du sang artériel = 200mL/L  
 Taux de saturation du sang artériel : 100%  
 Taux de saturation du sang veineux d'un territoire musculaire au repos : 70%  
 Taux de saturation du sang veineux d'un territoire musculaire au cours d'un effort intense : 40%

**Document 9 – distribution du débit sanguin aux différents territoires de l'organisme (en mL/mn)**

(d'après Chapman et Mitchel in Vander et all. – Physiologie humaine)

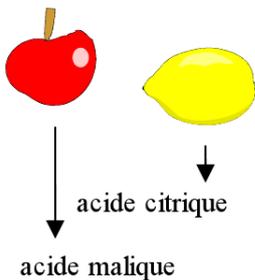
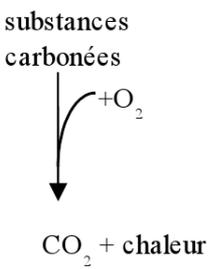
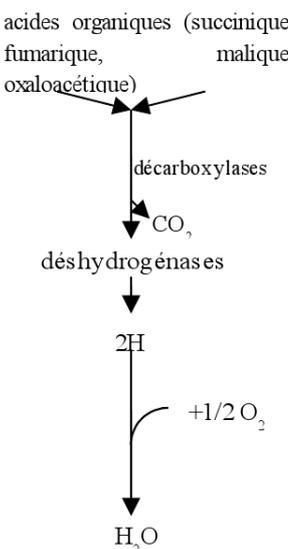
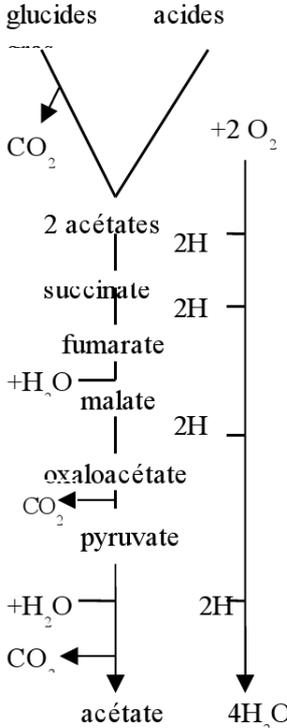


Coupe d'une cellule montrant la membrane cellulaire, le noyau et son nucléole, des vacuoles et des mitochondries.

Le *protoplasma* n'est pas homogène. Il présente à son intérieur des *inclusions*. Ce sont :

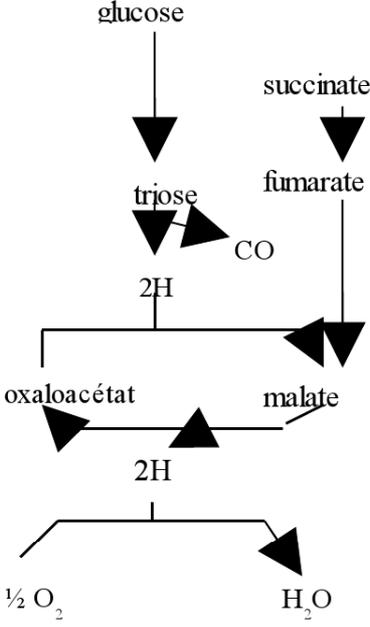
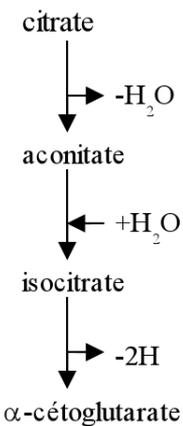
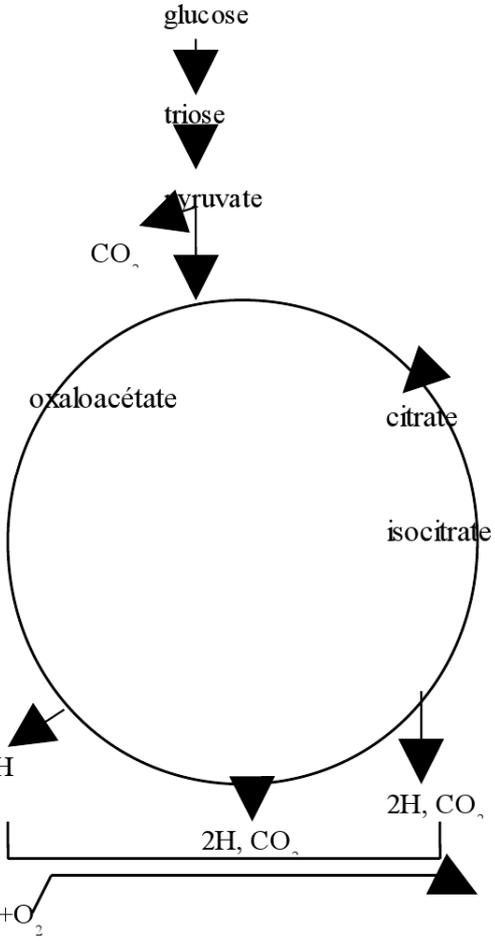
- a) Des *matières de réserve* : sphérules de graisse, glycogène;
- b) Des *grains de sécrétion*, chez les cellules glandulaires;
- c) Des filaments ou des grains isolés, appelés *mitochondries* et dont l'ensemble constitue le *chondriome*. Dans beaucoup de cellules végétales, celui-ci est visible à l'état vivant. Mais dans les cellules animales, on ne peut le déceler qu'au moyen de techniques appropriées. Le chondriome n'est connu que depuis une trentaine d'années;

**Document 10 – extrait du grand memento Larousse de 1936**

1770-1776	1789	1911	1920
<p><b>Scheele</b> isole des acides organiques (acide malique, acide citrique) à partir de leur source végétale naturelle</p> 	<p><b>Lavoisier</b> assimile la respiration à la combustion du charbon. Les nutriments sont brûlés dans le corps en eau et gaz carbonique</p> 	<p><b>Batelli et Stern</b> découvrent l'efficacité des acides organiques comme substrat de la respiration cellulaire</p> 	<p><b>Thunberg</b> postule un ensemble de réactions décrivant les voies d'oxydation des glucides (hypothèse erronée)</p> 

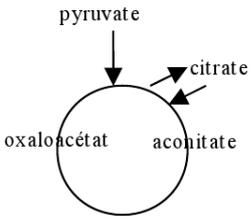
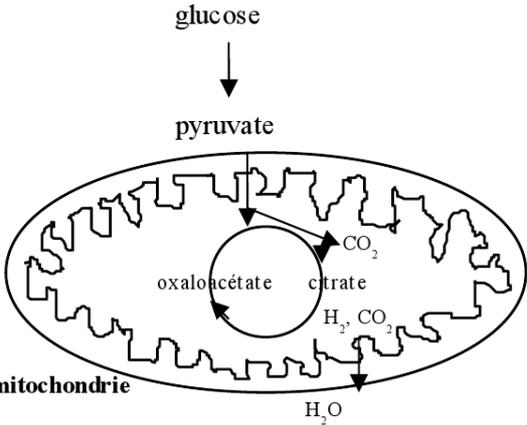
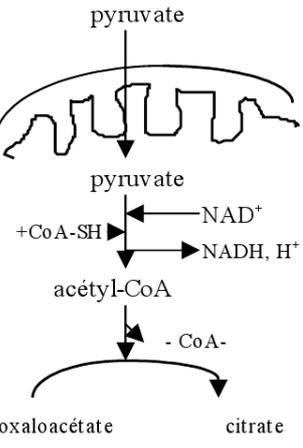
**Document 11A – étapes de l'évolution des idées  
(première partie sur trois)**

(Desbeaux-Salviat, Un modèle biologique, le cycle de Krebs : découverte, diffusion, enseignement à l'université et au lycée - thèse de doctorat)

1935	1936	1937
<p><b>Szent-Györgyi</b> découvre l'effet catalytique des acides C4-dicarboxyliques, et interprète cet effet : l'oxaloacétate et le malate fonctionnent comme une navette transporteur d'hydrogène, mais ne sont pas des intermédiaires de la dégradation des glucides. (hypothèse erronée)</p> 	<p><b>Martius et Knoop</b> étudient l'oxydation cellulaire du citrate et découvrent les premiers produits de sa dégradation</p> 	<p><b>Krebs</b> découvre l'effet catalytique du citrate, et postule l'existence d'une réaction entre l'oxaloacétate et le pyruvate issu de la glycolyse. Il réunit l'ensemble des réactions connues entre acides organiques pour postuler le «cycle de l'acide citrique»; les acides sont des intermédiaires dans l'oxydation des nutriments. Il propose une nouvelle interprétation de l'effet catalytique des acides dicarboxyliques qui explique le blocage des oxydations cellulaires par l'acide malonique.</p> 

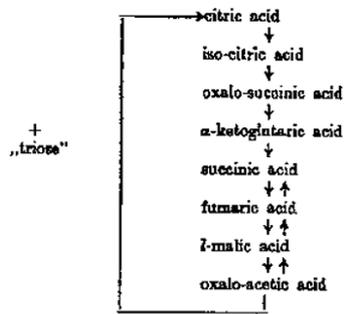
**Document 11B – étapes de l'évolution des idées**  
**(deuxième partie sur trois)**

(Desbeaux-Salviat, Un modèle biologique, le cycle de Krebs : découverte, diffusion, enseignement à l'université et au lycée - thèse de doctorat)

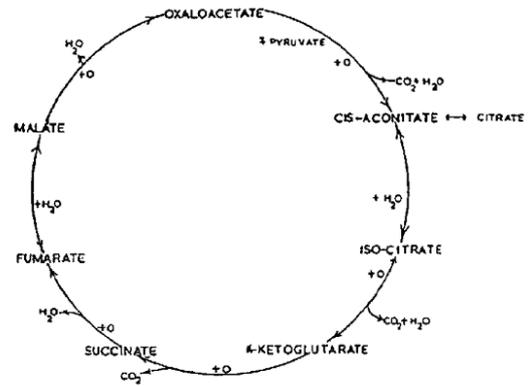
1941	1948	1948-1950	1951
<p><b>Wood, Werkman</b> testent à l'aide d'isotopes radioactifs le cycle de Krebs. Ils font des erreurs d'interprétation et excluent l'acide citrique du cycle, rebaptisé cycle des acides tricarboxyliques. (hypothèse erronée)</p> 	<p><b>Ogston</b> réinterprète les expériences de 1941 et confirme l'hypothèse de Krebs.</p> <p>hyaloplasme</p>  <p>mitochondrie</p>	<p><b>Kennedy et Lehninger</b> montrent que le cycle tricarboxylique s'effectue dans la mitochondrie.</p> <p><b>Stern et Ochoa</b> isolent la citrate synthétase, enzyme qui catalyse la réaction de condensation qui boucle le cycle.</p>	<p><b>Lipmann</b> montre que le coenzyme A (qu'il avait découvert), réagit avec une molécule d'acide pyruvique pour former l'acétyl-CoA qui réagit avec l'oxaloacétate pour former du citrate</p> <p>hyaloplasme</p>  <p>mitochondrie</p>

**Document 11C – étapes de l'évolution des idées  
(troisième partie sur trois)**

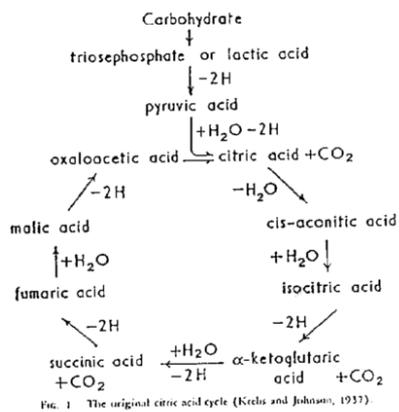
(Desbeaux-Salviat, Un modèle biologique, le cycle de Krebs : découverte, diffusion, enseignement à l'université et au lycée - thèse de doctorat)



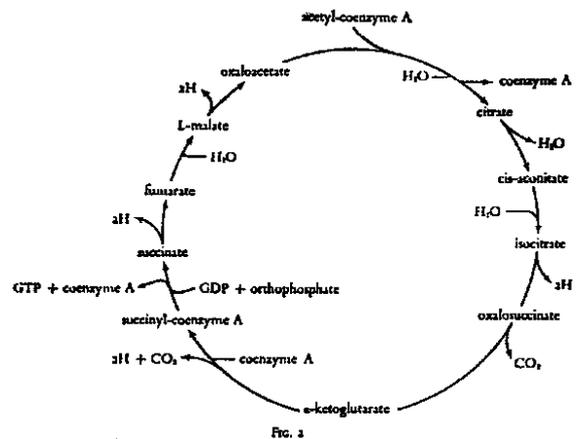
Enzymologia 1937



Enzymologia 1947



The Harvey Lectures 1949



Perspectives in Biology and Medicine 1970

**Document 12 – quatre étapes vers la représentation actuelle du cycle de Krebs**

(Desbeaux-Salviat, Un modèle biologique, le cycle de Krebs : découverte, diffusion, enseignement à l'université et au lycée - thèse de doctorat)

Charges to pay \_\_\_\_\_  
RECEIVED

POST OFFICE IR0404 No. OFFICE SHEFFIELD  
22 OCT 53

TELEGRAM  
Rate: Time handed in. Office of Origin and Service Instructions. Words  
85 STOCKHOLM 64 22/10 2035

At TS 0 To TSO I 326 GN L 487  
From \_\_\_\_\_  
By \_\_\_\_\_

PROFESSOR HANS ADOLF KREBS DEPARTMENT OF  
BIOCHEMISTRY UNIVERSITY OF SHEFFIELD SHEFFIELD10 -  
THE CAROLINE INSTITUTE HAS DECIDED TO AWARD THIS  
YEARS NOBEL PRIZE IN PHYSIOLOGY AND MEDICINE WITH  
ONE HALF TO YOU FOR YOUR DISCOVERY OF THE CITRIC  
ACID CYCLE AND THE OTHER HALF TO PROFESSOR FRITZ  
ALBERT LIPMANN FOR HIS DISCOVERY OF COENZYME A  
AND ITS IMPORTANCE FOR THE INTERMEDIARY METABOLISM -

STEN FRIBERG RECTOR + +

CT SHEFFIELD10 +

For free repetition of doubtful words telephone "TELEGRAMS ENQUIRY" or call, with this form at office of delivery. Other enquiries should be accompanied by this form, and, if possible, the envelope. B or C

***Professeur Hans Adolf Krebs Département de biochimie de l'université de Sheffield  
– Sheffield 10***

***L'institut Caroline a décidé de vous attribuer cette année le prix Nobel de  
physiologie et médecine pour votre découverte du cycle de l'acide citrique et  
conjointement avec le professeur Albert Lipmann pour sa découverte du coenzyme  
A et de son importance dans le métabolisme intermédiaire.***

***Sten Friberg, Recteur***

**Document 13 – fac simile du télégramme annonçant à HA Krebs l'attribution de son  
prix Nobel en 1953 (suivi de la traduction en français)**

(Desbeaux-Salviat, Un modèle biologique, le cycle de Krebs : découverte, diffusion, enseignement à l'université et au lycée - thèse de doctorat)

# **Sujet 0 n°2**

# **Convergence lithosphérique et subduction**

## **1 – Un modèle général**

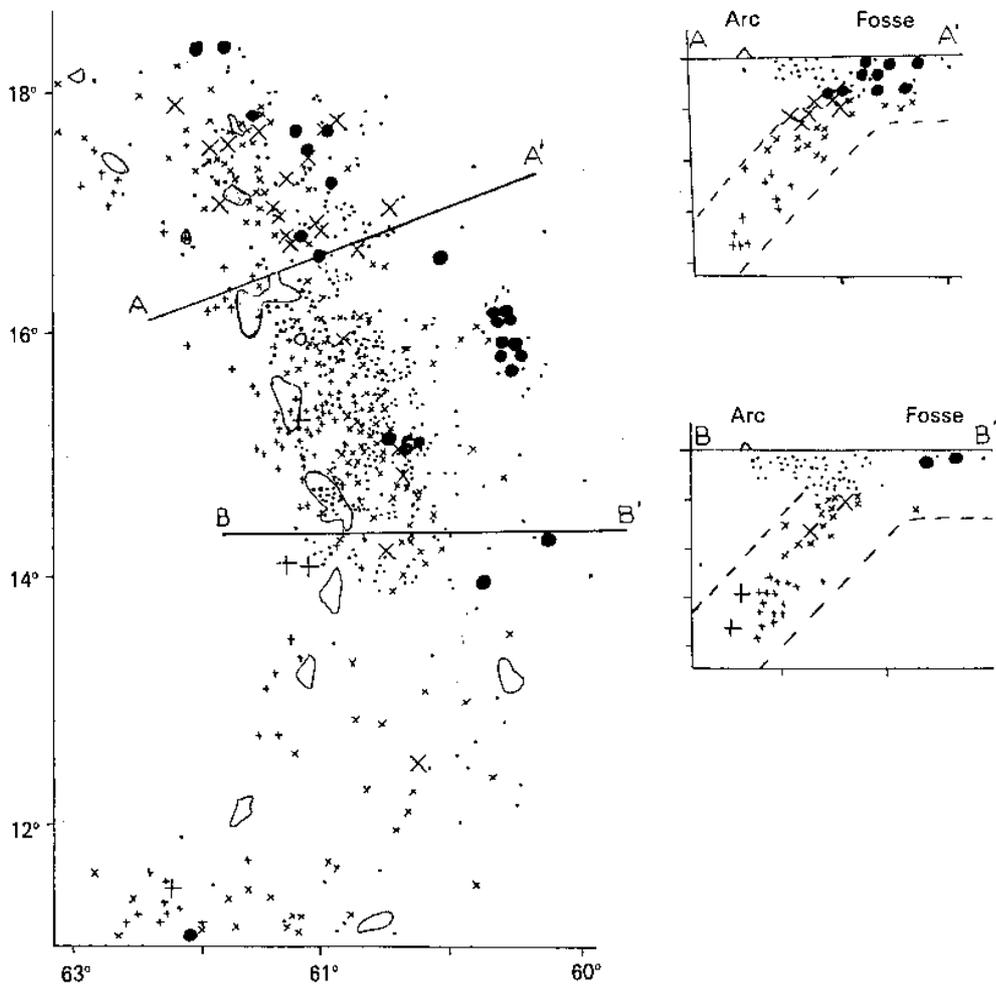
En vous limitant au cas de la subduction d'une lithosphère océanique sous une marge continentale, vous exposerez le modèle général d'une telle zone, dans ses aspects structuraux, géodynamiques et pétrologiques. Vous aurez soin de présenter les principaux arguments géologiques qui permettent d'établir ce modèle.

## **2 – Le cas de la subduction antillaise**

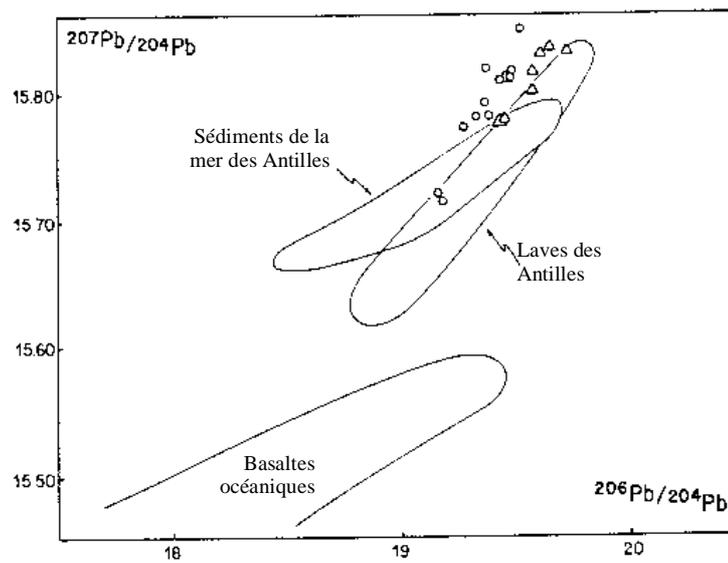
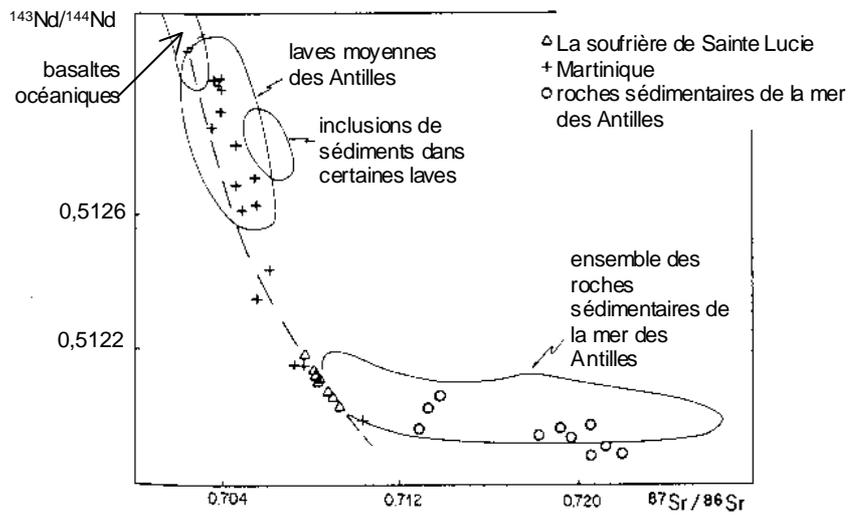
La zone antillaise présente des caractéristiques banales des zones de subduction mais aussi des particularités qui la distinguent du modèle classique. Par l'étude des documents fournis, vous montrerez en quoi certains sont conformes au modèle habituel et en quoi d'autres le contredisent nettement. Vous indiquerez pour conclure, sous forme schématique, comment on pourrait corriger le modèle classique pour rendre compte de la réalité antillaise.



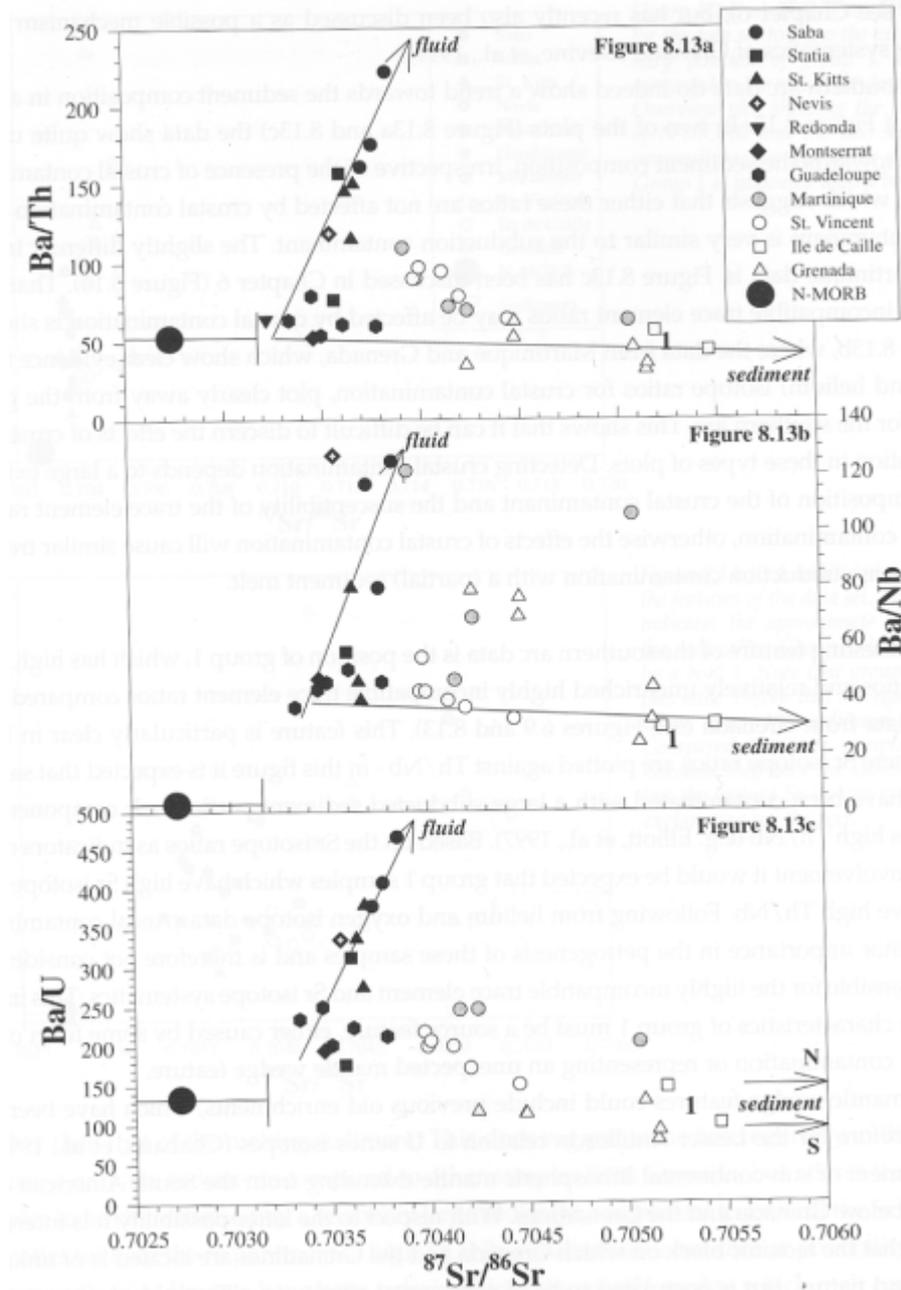
**Document 1 – carte de l'arc antillais (google earth)**



**Document 2 – répartition des séismes dans l’arc des petites Antilles**  
**(d’après Dorel, 1978)**



**Document 3 – quelques particularités géochimiques de roches antillaises**  
**(d'après Vidal et al. 1991)**



**Document 4 – particularités géochimiques de roches antillaises**  
**(D'après Matthijs C. van Soest (2000))**

# **Sujet 0 n°3**

## Le glucose dans l'organisme humain

Le glucose est un substrat métabolique privilégié. Il peut provenir directement de l'alimentation mais aussi être stocké ou déstocké. Il peut être transporté dans l'organisme et diversement utilisé par les cellules.

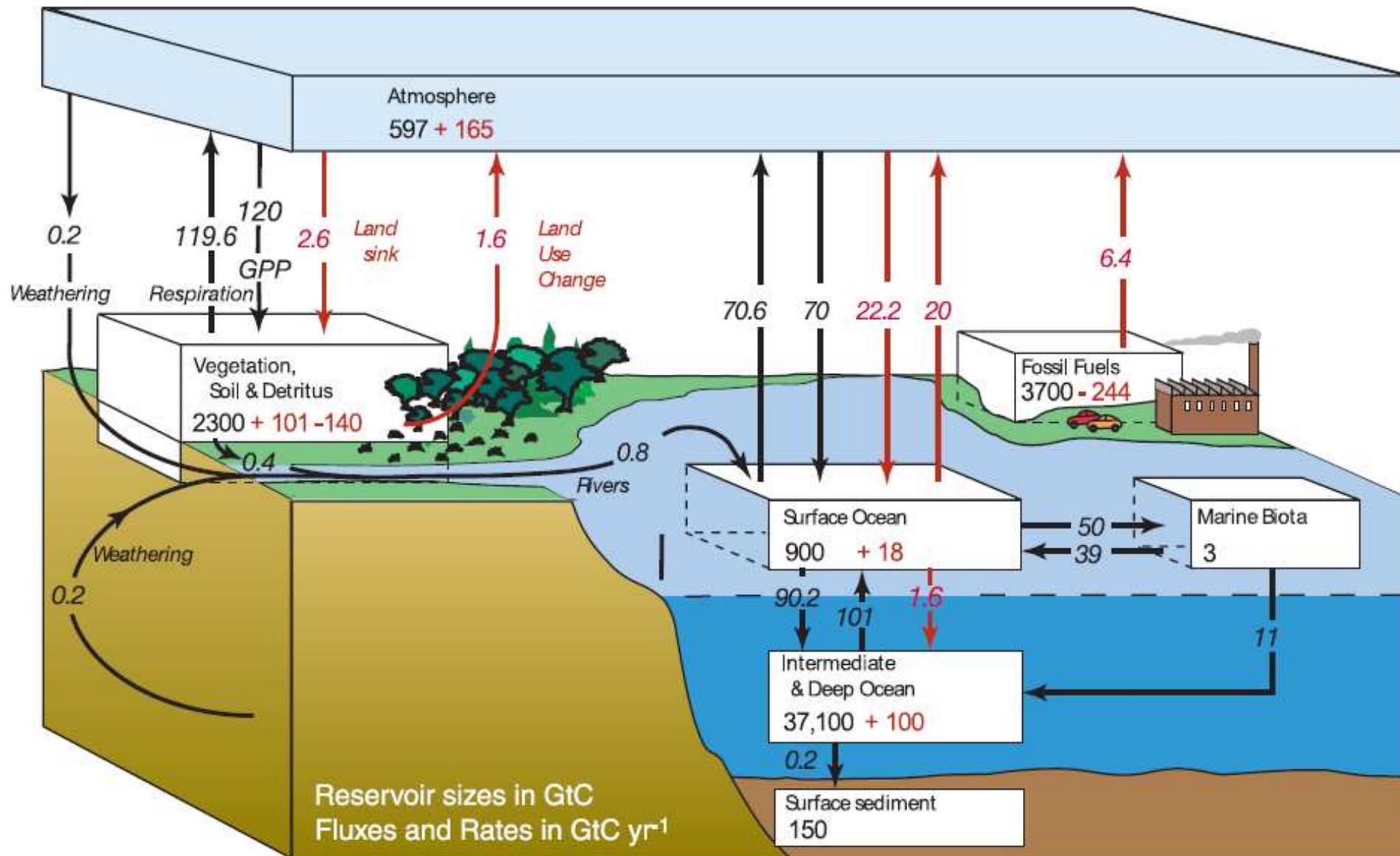
**Vous présenterez l'importance métabolique du glucose aux différentes échelles, de l'organisme entier à la cellule ou l'organite. Chaque fois que possible, vous indiquerez les liens entre les connaissances présentées et des objectifs éducatifs (notamment dans le domaine de la santé).**

# Sujet 0 n°4

## Le CO<sub>2</sub> dans la nature

Le CO<sub>2</sub> est une molécule qui joue un rôle privilégié dans les interactions entre le monde vivant et le monde minéral.

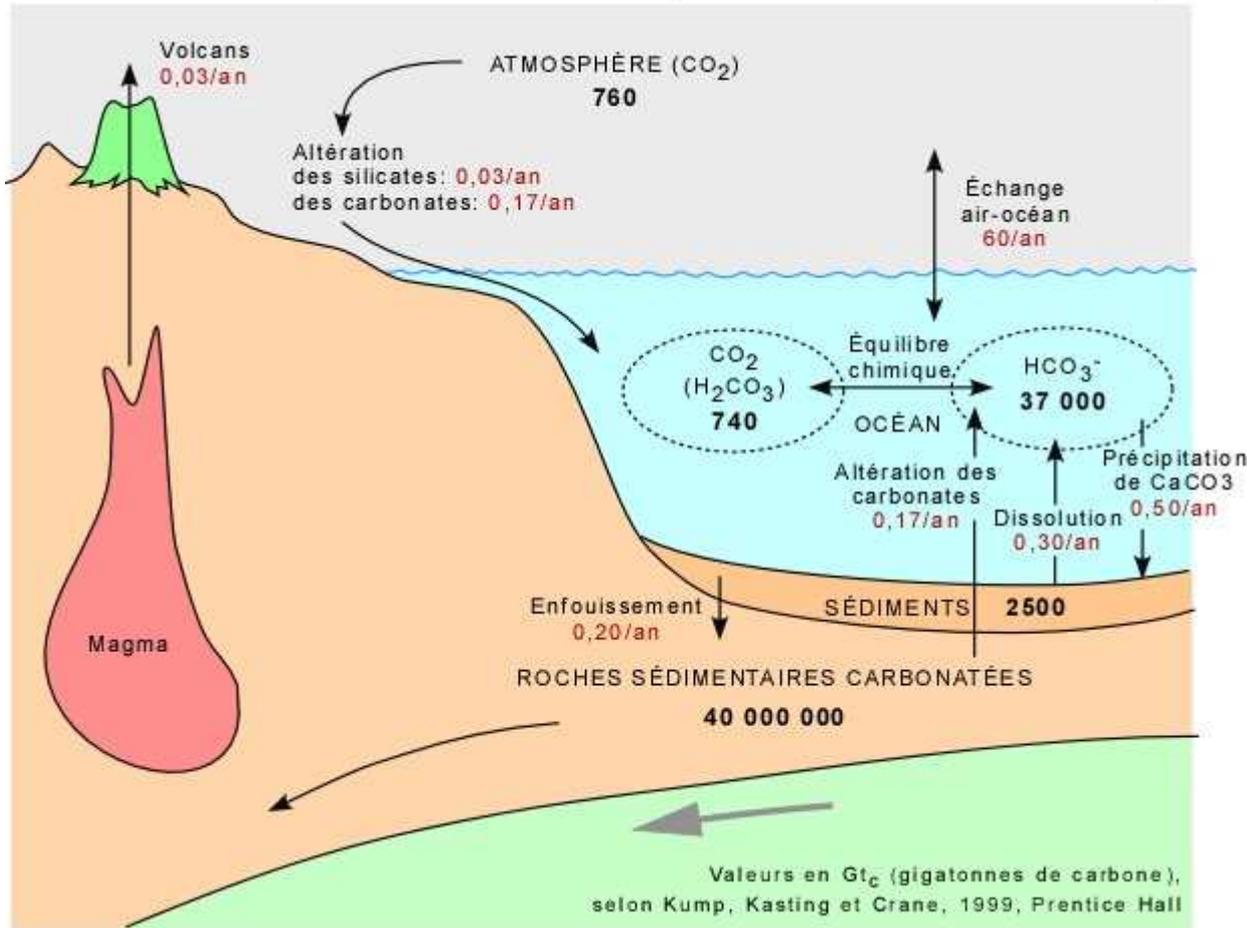
**En vous aidant des documents présentés vous mettrez en lumière cette place privilégiée en identifiant et en décrivant globalement les flux du cycle du carbone dans lesquels le CO<sub>2</sub> est impliqué. Vous montrerez en quoi la compréhension de l'importance du CO<sub>2</sub> dans la nature permet d'envisager une éducation au développement durable.**



**Document 1 a – Vue d'ensemble du cycle du carbone**

Les flèches rouges représentent les flux d'origine humaine. (GIEC)

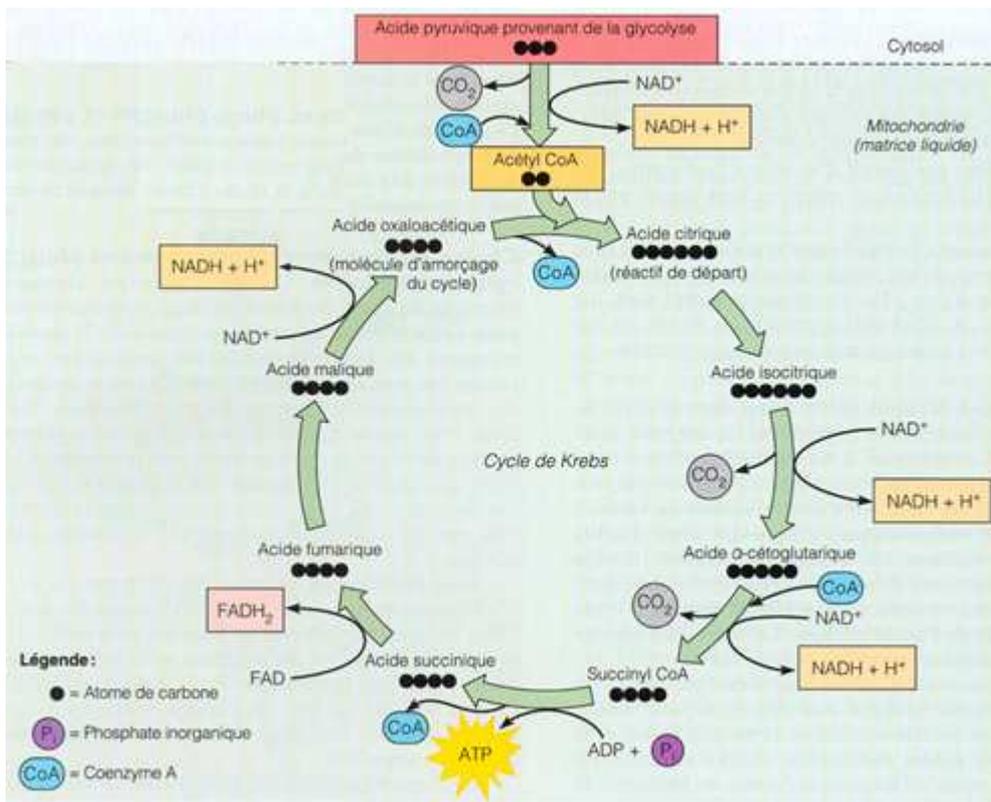
## CYCLE DU CARBONE INORGANIQUE



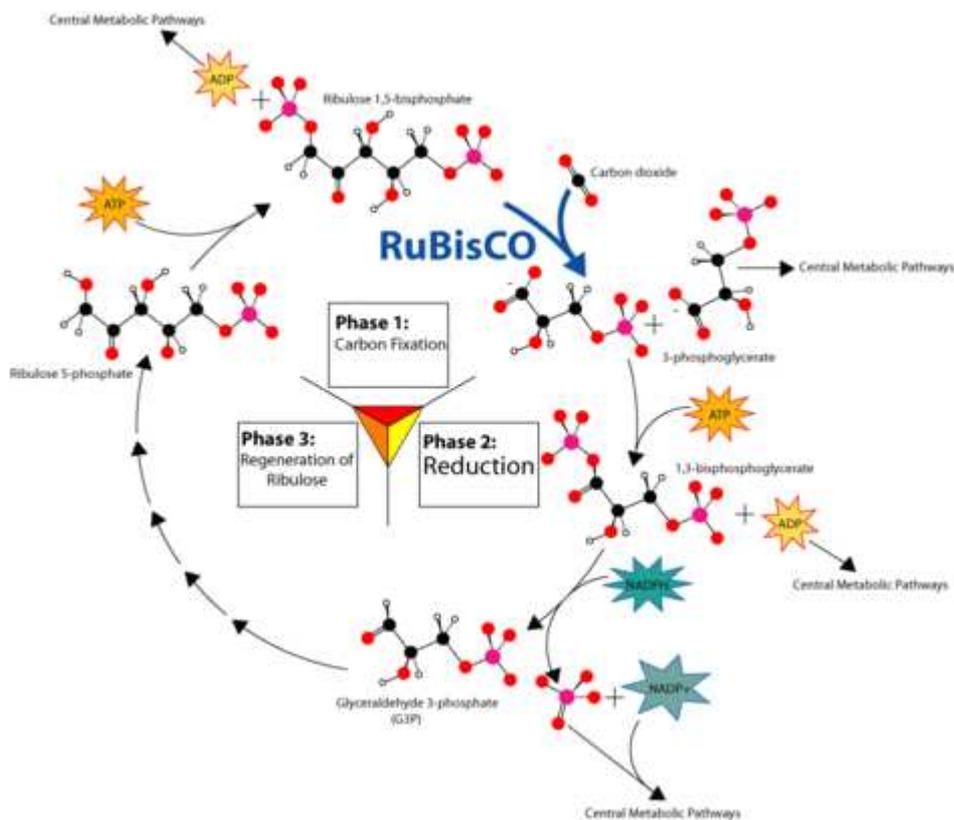
### Document 1 b : les flux de carbone inorganique et les stocks concernés

Les flux naturels sont représentés, dans l'optique d'un cyclé équilibré. Le flux anthropique lié à la fabrication du ciment semble pouvoir être négligé puisque la prise du ciment consomme du dioxyde de carbone.

(Site de l'université de Laval)



**Document 2 – le catabolisme glucidique - représentation schématique du cycle de Krebs** (Mylène Badeau – Université de Laval)

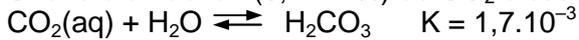


**Document 3 – l'anabolisme glucidique : le cycle de Calvin** (Wikipédia)

Solubilisation de CO<sub>2</sub> dans l'eau :



Une faible fraction (0,2 - 1 %) du CO<sub>2</sub> dissous est converti en H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>



Dissociation 1 :



Dissociation 2 :



L'ion hydrogénocarbonate est très soluble. L'ion carbonate est très peu soluble en présence d'ion Ca<sup>2+</sup> et il précipite facilement en carbonates.

#### **Document 4 a : espèces chimiques du système carbonate et relations entre elles**

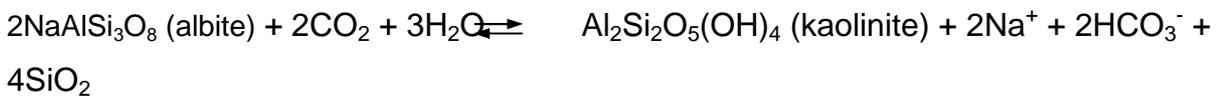
Altération des carbonates :



Altération d'un silicate calcique :



Altération de l'albite :



#### **Document 4 b : équations de l'altération de quelques minéraux**

L'étude du bassin de la Garonne amont, d'une superficie de 9980 km<sup>2</sup> a permis de calculer quelques aspects chiffrés de son bilan d'érosion :

Matériel exporté par la Garonne en solution : 119 t.km<sup>-2</sup>.an<sup>-1</sup>

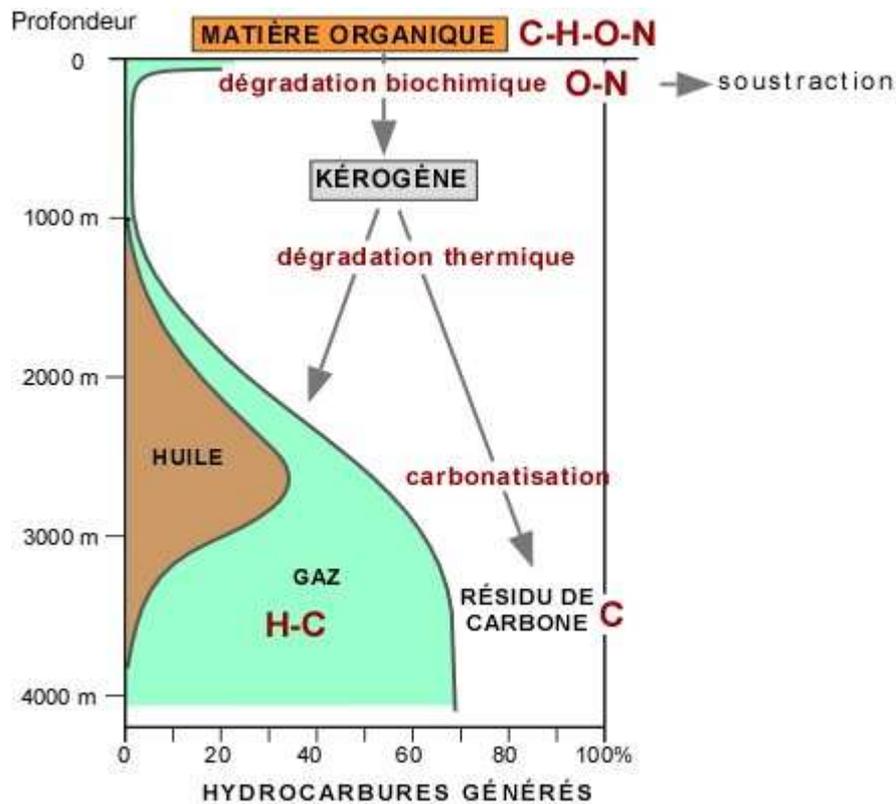
Silice dissoute issue de l'altération des silicates : 3,2 t.km<sup>-2</sup>.an<sup>-1</sup>

Vitesse de dissolution des carbonates des roches du bassin : 59 t.km<sup>-2</sup>.an<sup>-1</sup>

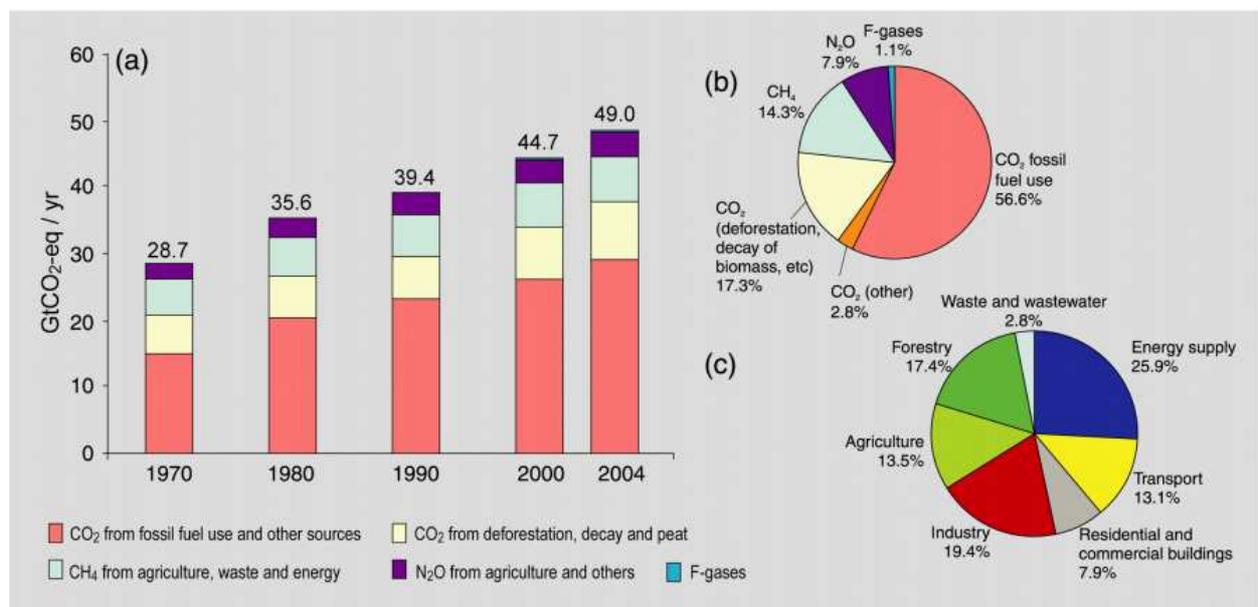
CO<sub>2</sub> consommé par l'altération des silicates et la dissolution des carbonates : 6.1 10<sup>5</sup> mole.km<sup>-2</sup>.an<sup>-1</sup>

#### **Document 4 c : quelques données quantitatives concernant l'altération des roches**

(JL Probst – Géologie et hydrologie de l'érosion continentale)

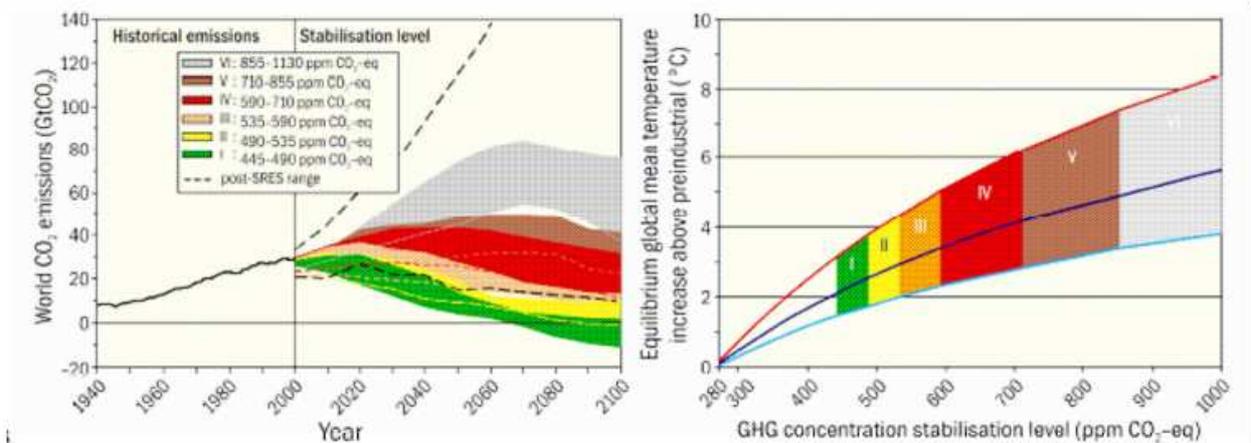


**Document 5 : le déroulement de la diagenèse de la matière organique au cours de la formation des hydrocarbures fossiles**  
(site internet de l'université de Laval)



**Document 6 : Émission mondiale anthropogénique de gaz à effet de serre de 1970 à 2004 (GIEC)**

## Emissions de CO2 et augmentations de températures à l'équilibre pour une gamme de niveaux de stabilisation



**Figure SPM. 11.** Emissions mondiales de CO<sub>2</sub> de 1940 à 2000 et fourchettes d'émissions de 2000 à 2100 pour des catégories de scénarios de stabilisation (partie gauche de la Figure) ; relation correspondante entre l'objectif de stabilisation et l'augmentation de la température mondiale moyenne à l'équilibre par rapport à l'époque préindustrielle (partie droite de la Figure). L'approche de l'équilibre peut durer plusieurs siècles, notamment pour les scénarios correspondant aux niveaux de stabilisation plus élevés. Les zones colorées correspondent aux groupes de scénarios associés à différents objectifs (catégories de stabilisation I à VI).

La partie droite de la Figure montre les fourchettes de modifications de la température mondiale moyenne au-dessus de la température à l'époque préindustrielle, en utilisant (i) « la valeur la plus probable » de la sensibilité climatique de 3°C (ligne noire au centre de la zone colorée), (ii) la limite supérieure de la fourchette probable de la sensibilité climatique de 4,5°C (ligne rouge au-dessus de la zone colorée) (iii) la limite inférieure de la fourchette probable de la sensibilité climatique de 2°C (ligne bleue au bas de la zone colorée).

Dans la partie gauche de la Figure, les lignes en tirets noirs montrent la fourchette des émissions des scénarios récents publiés depuis le RSSE (2000). Les fourchettes d'émissions des scénarios de stabilisation comprennent des scénarios CO<sub>2</sub> seul et des scénarios multi-gaz ; elles correspondent aux 10<sup>ème</sup> et 90<sup>ème</sup> percentiles de la distribution de l'ensemble des scénarios. Dans la plupart des modèles, les émissions de CO<sub>2</sub> n'incluent pas les émissions issues de la décomposition de la biomasse aérienne, qui subsiste après la coupe des arbres et la déforestation, ni celles issues des feux de tourbières et du drainage des tourbières. {Figure 5.1}

### Document 7 : extrait d'un rapport du GIEC

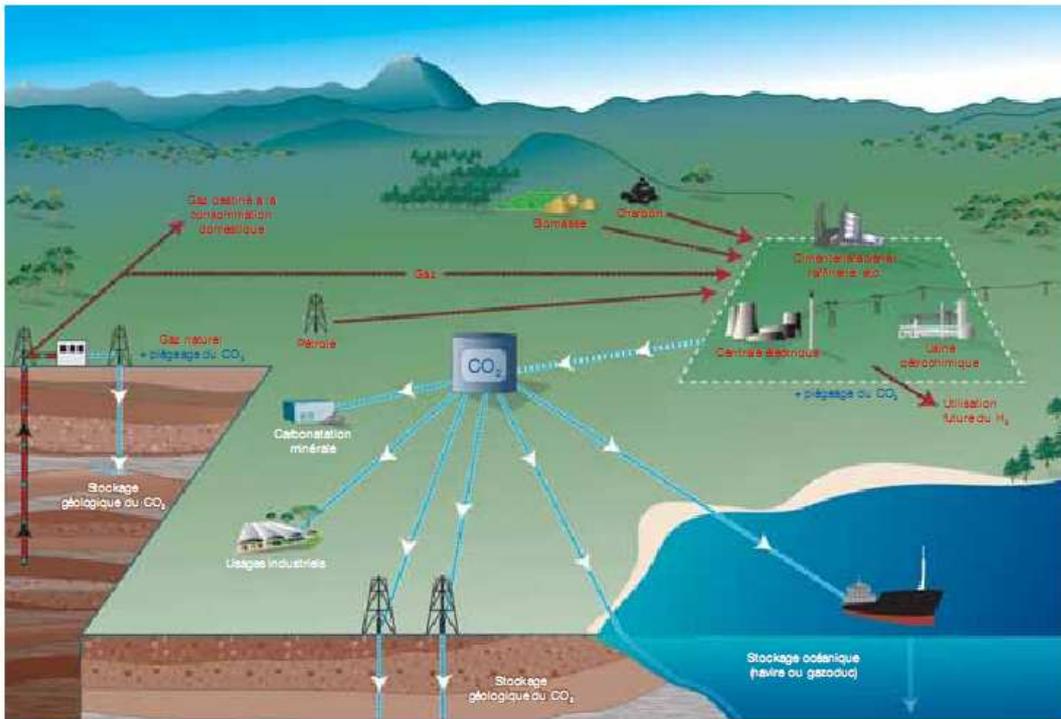
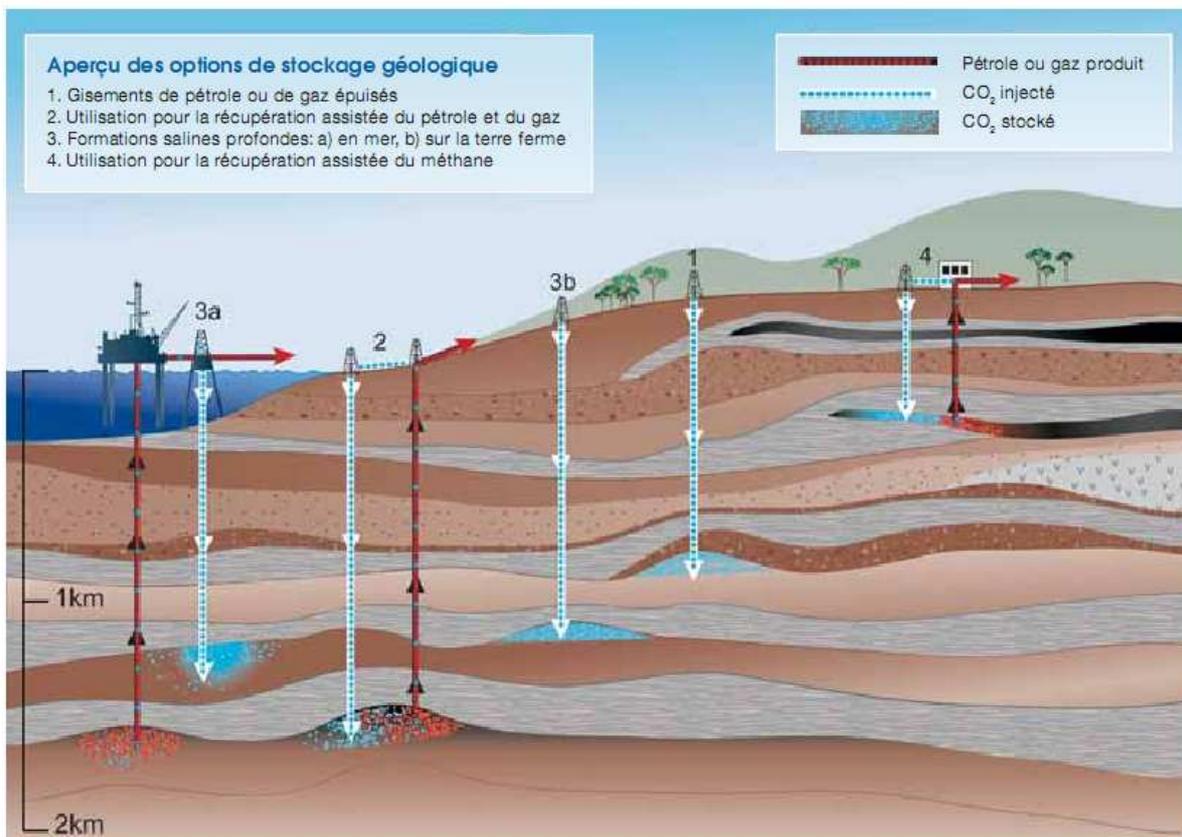


Figure RT.1. Schéma des installations éventuelles de PSC montrant les sources qui pourraient convenir, ainsi que les options de transport de CO<sub>2</sub> et de stockage. (Avec la permission de CO2CRC)

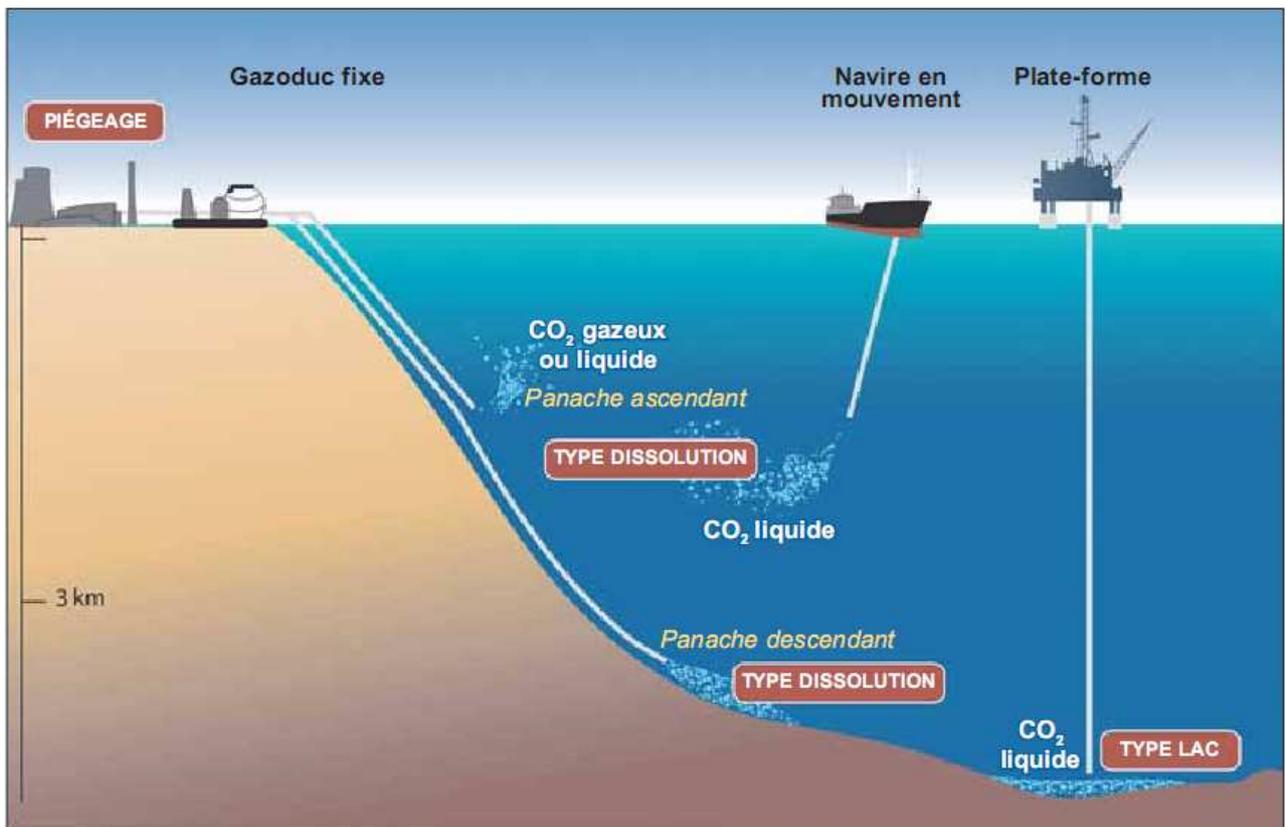
### Document 8 a : perspectives de stockage du CO<sub>2</sub>

(Piégeage et stockage du dioxyde de carbone – GIEC)

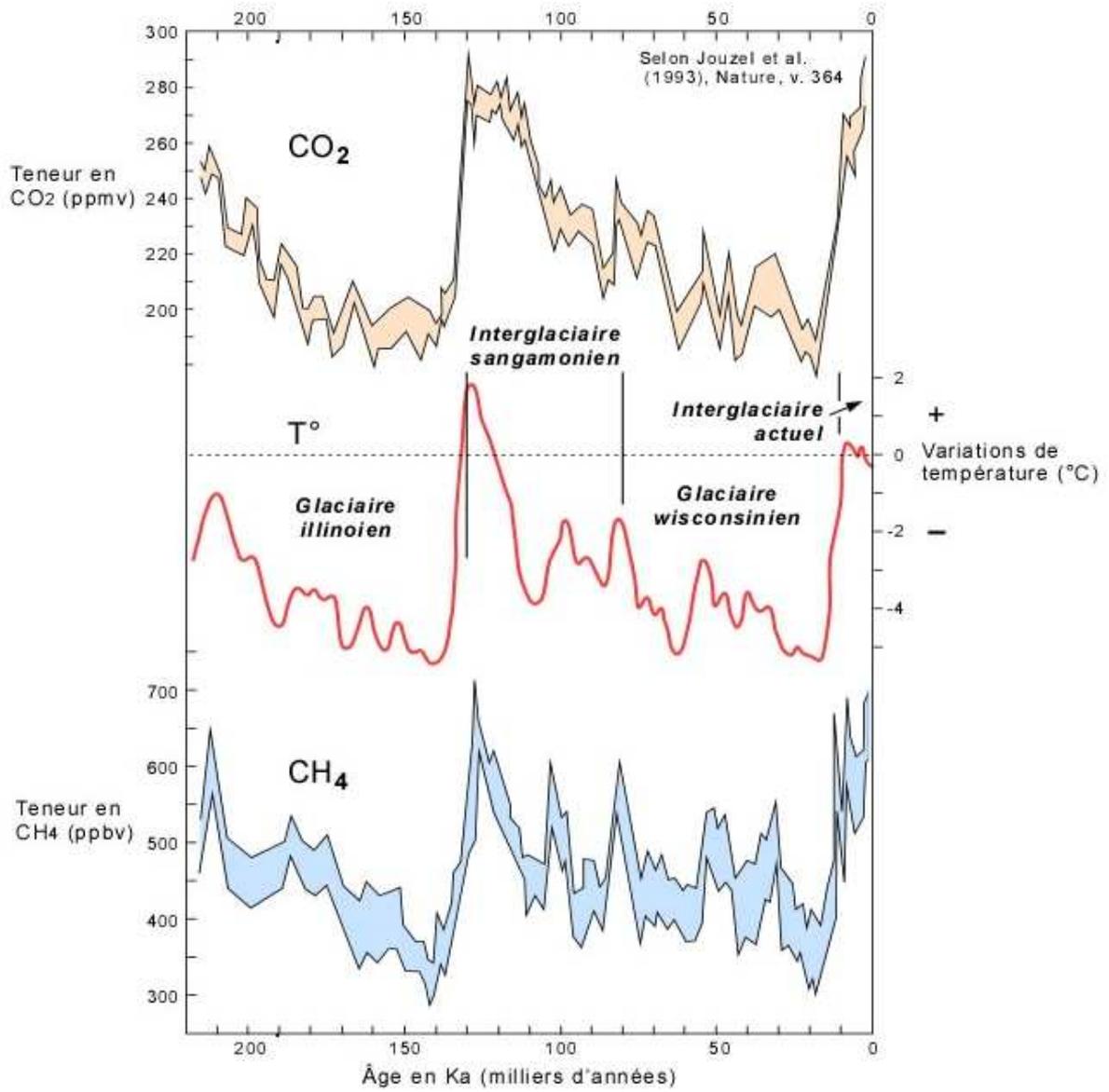


### Document 8 b : perspectives de stockage géologique

(Piégeage et stockage du dioxyde de carbone – GIEC)



**Document 8 c : perspectives de stockage océanique**  
 (Piégeage et stockage du dioxyde de carbone – GIEC)



**Document 9 : relations entre les concentrations de gaz à effet de serre et la température terrestre** (site de l'université de Laval)

# Sujet 0 d'oral

# Première épreuve orale

## Première épreuve orale du concours du CAPES externe SVT

« Leçon suivie d'un entretien avec le jury »

Préparation : 4h – Epreuve : 1h

Leçon : 40 minutes Entretien : 20 minutes

Coefficient : 4

### Préambule

La première épreuve orale du CAPES externe de SVT n'est pas un simulacre de séquence d'enseignement réalisée devant des élèves. C'est un « exercice pédagogique » dont les modalités de réalisation et d'évaluation sont précisées ci-dessous.

Composition des sujets

- Le titre du sujet est un thème scientifique du programme de SVT de collège et/ou lycée.
- Le niveau d'enseignement, collège ou lycée, est précisé.
- Les extraits de programme contenant les notions concernées par le sujet sont fournis.
- Des documents ou du matériel permettant de réaliser une activité pratique sont proposés. Certains de ces documents et matériels pourront éventuellement faire l'objet d'un choix de la part du candidat. L'exploitation de ces documents ou matériels devra obligatoirement être intégrée à l'exposé.

Le candidat dispose par ailleurs de l'intégralité des programmes de SVT en vigueur, d'une bibliothèque scientifique ainsi que d'un laboratoire conventionnel de SVT. Les protocoles liés aux manipulations ainsi que les notices techniques d'utilisation du matériel sont à la disposition du candidat. Le matériel sera préparé par un personnel technique qualifié. Le candidat peut proposer une activité de son choix, en plus de l'activité imposée par le sujet, mais la mise en œuvre de l'ensemble des activités pratiques ne devrait pas dépasser 20 minutes sur les 40 de l'exposé.

Le candidat doit réaliser un exposé structuré, intégrant l'activité. En d'autres termes, il expose et ne se contente pas d'évoquer ce qu'il exposerait devant des élèves.

### Évaluation

Les critères retenus pour l'évaluation de la prestation des candidats sont regroupés dans le tableau présenté en page suivante.

### Propositions de Sujets « zéro »

**Proposition 1** : Les marqueurs de la subduction - Niveau Lycée

**Proposition 2** : La catalyse enzymatique - Niveau Lycée

**Proposition 3** : La classification des vertébrés – Niveau collège

**Proposition 4** : L'activité testiculaire et son contrôle - Niveau Lycée

## CAPES externe SVT – Première épreuve orale d'admission

### Éléments d'évaluation pour l'épreuve de leçon suivie d'un entretien avec le jury

#### L'évaluation de l'exposé repose sur quatre champs

<p>1 – <b>Contenu scientifique</b> dans le cadre du sujet</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- <i>conformité de l'exposé au libellé du sujet</i></li><li>- <i>exactitude des notions scientifiques présentées</i></li><li>- <i>adaptation au(x) niveau(x) d'enseignement proposés</i></li></ul>
<p>2 – <b>Organisation des idées</b> dans le cadre du sujet</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- <i>plan de l'exposé et problématique associée</i></li><li>- <i>construction des savoirs et démarche d'investigation</i></li><li>- <i>lorsque le sujet s'y prête, intégration des enjeux en terme éducatifs (éducation santé, éducation au développement durable)</i></li></ul>
<p>3 – <b>Mise en œuvre de l'activité pratique</b> intégrée dans le sujet</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- <i>qualité de la réalisation pratique</i></li><li>- <i>pertinence des choix supplémentaires</i></li><li>- <i>exploitation critique des supports et matériels utilisés ainsi que des résultats obtenus.</i></li></ul>
<p>4 – Qualité de la <b>communication</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- <i>Maîtrise de la langue et utilisation des outils de communication</i></li><li>- <i>Gestion du temps et présentation générale</i></li></ul>

#### L'évaluation de l'entretien repose sur trois champs

<p>5 – <b>Le regard critique sur les contenus scientifiques</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- <i>maîtrise des notions scientifiques relatives au sujet</i></li><li>- <i>connaissance et compréhension des grands concepts et de leurs enjeux, maîtrise des échelles de temps et d'espace, éléments d'épistémologie et d'histoire des sciences</i></li><li>- <i>analyse critique des documents, matériels et supports et qualité scientifique de l'argumentation</i></li></ul>
<p>6 – <b>Le regard critique sur la mise en œuvre didactique et pédagogique</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- <i>cohérence et argumentation des choix, aptitude à l'analyse critique</i></li><li>- <i>compréhension des enjeux pédagogiques et éducatifs : démarches, activités, cohérences.</i></li></ul>
<p>7 – <b>Réactivité, qualité de la communication orale en interaction</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- <i>prise en compte du sens et du contenu des questions, forme de l'argumentation (y compris aptitude à convaincre),</i></li><li>- <i>posture globale, qualité d'écoute et réactivité</i></li></ul>

## CAPES externe SVT - Epreuve orale d'admission – Proposition 1

**TITRE :** Les marqueurs de la subduction

**Niveau :** Niveau Lycée

### Extraits des notions et contenus indiqués dans les programmes

*La totalité des programmes scolaires ainsi que les documents officiels complémentaires restent à la disposition du candidat durant toute la durée de préparation.*

#### **Classe de Terminale S partie I. 5 La convergence lithosphérique et ses effets**

##### **I. 5. 1 Convergence et subduction**

La convergence se traduit par la disparition de lithosphère océanique dans le manteau, ou subduction.

La lithosphère océanique s'enfonce sous la marge active d'une plaque comprenant une croûte continentale ou une croûte océanique.

Les caractéristiques principales des zones de subduction sont :

- La présence de reliefs particuliers (positifs et négatifs).
- Une activité magmatique importante.
- Une déformation lithosphérique importante.
- Une répartition particulière des flux de chaleur.

*Limites : les caractéristiques gravimétriques des zones de subduction ne sont pas au programme.*

La distribution géométrique des séismes matérialise le plongement d'une portion rigide de lithosphère à l'intérieur du manteau plus chaud et ductile.

*Limites : l'étude exhaustive de la diversité des structures et des fonctionnements des zones de subduction n'est pas au programme. On se limite à la distinction entre subduction sous une marge continentale et subduction intra-océanique.*

L'évolution de la lithosphère océanique qui s'éloigne de la dorsale s'accompagne d'une augmentation de sa densité, jusqu'à dépasser la densité de l'asthénosphère : cette différence de densité est l'un des principaux moteurs de la subduction.

Les zones de subduction sont le siège d'une importante activité magmatique caractéristique : volcanisme, mise en place de granitoïdes.

*Limites : les caractéristiques chimiques des séries magmatiques et la diversité des dynamismes éruptifs ne sont pas au programme.*

Le magma provient de la fusion partielle des péridotites au-dessus du plan de Bénioff ; cette fusion est due à l'hydratation du manteau.

L'eau provient de la déshydratation des roches de la plaque plongeante. Le long du plan de Bénioff, les roches de la lithosphère océanique sont soumises à des conditions de pression et de température différentes de celles de leur formation. Elles se transforment et se déshydratent. Des minéraux caractéristiques des zones de subduction apparaissent.

#### **Activité à réaliser et à intégrer dans l'exposé**

Le candidat intégrera dans son exposé une réalisation pratique à partir de la base de données fournie par le logiciel Sismolog. Il présentera des échantillons de roches et les lames minces associées en limitant son choix aux roches de la plaque plongeante.

Le candidat est libre de choisir et de demander du matériel supplémentaire.

## CAPES externe SVT - Epreuve orale d'admission – Proposition 2

**TITRE** : La classification des vertébrés

**Niveau** : Niveau collège

### **Extraits des connaissances indiquées dans les programmes**

*La totalité des programmes scolaires ainsi que les documents officiels complémentaires restent à la disposition du candidat durant toute la durée de préparation.*

#### **Classe de Sixième**

##### **Partie transversale : diversité, parentés et unité des êtres vivants**

Les organismes vivants sont classés en groupes emboîtés définis uniquement à partir des attributs qu'ils possèdent en commun.

Ces attributs définis par les scientifiques permettent de situer des organismes vivants dans la classification actuelle.

#### **Classe de Troisième**

##### **Partie : Évolution des organismes vivants et histoire de la Terre**

Les roches sédimentaires, archives géologiques, montrent que, depuis plus de trois milliards d'années, des groupes d'organismes vivants sont apparus, se sont développés, ont régressé, et ont pu disparaître.

Les espèces qui constituent ces groupes, apparaissent et disparaissent au cours des temps géologiques. Leur comparaison conduit à imaginer entre elles une parenté, qui s'explique par l'évolution.

### **Activité à réaliser et à inclure dans l'exposé**

Le candidat intégrera dans son exposé une réalisation pratique à partir de la base de données fournie par le logiciel Phylogène collège. Il présentera quelques échantillons en axant son choix sur des supports cohérents avec les programmes de la classe de Sixième.

Le candidat est libre de choisir et de demander du matériel supplémentaire.

## CAPES externe SVT - Epreuve orale d'admission – Proposition 3

**TITRE** : La catalyse enzymatique

**Niveau** : Niveau Lycée

### **Extraits des notions et contenus indiqués dans les programmes**

*La totalité des programmes scolaires ainsi que les documents officiels complémentaires restent à la disposition du candidat durant toute la durée de préparation.*

#### **Classe de Première S - Partie : Sciences de la vie**

**Thème général : des phénotypes à différents niveaux d'organisation du vivant**

**Partie : Du génotype au phénotype, relations avec l'environnement**

**Des protéines actives dans la catalyse : les enzymes**

Les protéines enzymatiques sont des catalyseurs biologiques. Elles présentent une double spécificité : spécificité d'action et de substrat.

Les modalités de leur action reposent sur la formation du complexe enzyme-substrat. Les propriétés des enzymes dépendent de leur structure spatiale. Des modifications de structure spatiale, déterminées soit par des changements de la séquence des acides aminés, soit par des conditions du milieu (pH, température, ions, etc.), modifient leur activité.

L'activité des enzymes contribue à la réalisation du phénotype.

*Limites : l'étude des coenzymes, l'étude de l'allostérie et les lois de la cinétique enzymatique ne sont pas au programme.*

#### **Activité à réaliser et à inclure dans l'exposé - version 1**

Le candidat intégrera dans son exposé une réalisation pratique utilisant un dispositif d'Expérimentation Assistée par Ordinateur. Il réalisera la manipulation de son choix à partir de la liste de matériel disponible.

Le candidat est libre de choisir et de demander du matériel supplémentaire.

#### **Activité à réaliser et à inclure dans l'exposé - version 2**

Le candidat intégrera dans son exposé une réalisation pratique utilisant un dispositif d'Expérimentation Assistée par Ordinateur. Le support proposé est la glucose oxydase avec comme objectif de montrer la spécificité enzymatique (avec glucose et galactose par exemple).

Le candidat est libre de choisir et de demander du matériel supplémentaire.

#### **Activité à réaliser et à inclure dans l'exposé - version 3**

Le candidat intégrera dans son exposé une réalisation pratique utilisant une amylase afin de montrer l'influence de la température sur l'activité enzymatique.

Le candidat est libre de choisir et de demander du matériel supplémentaire.

## CAPES externe SVT - Epreuve orale d'admission – Proposition 4

**TITRE** : L'activité testiculaire et son contrôle

**Niveau** : Niveau Lycée

### **Extraits des notions et contenus indiqués dans les programmes**

*La totalité des programmes scolaires ainsi que les documents officiels complémentaires restent à la disposition du candidat durant toute la durée de préparation.*

#### **Classe de Terminale S : I.6 Procréation**

##### **Partie : Régulation physiologique de l'axe gonadotrope : intervention de trois niveaux de contrôle - Chez l'homme**

##### **Activité testiculaire**

Les testicules produisent des spermatozoïdes et de la testostérone de manière continue de la puberté jusqu'à la fin de la vie.

L'homéostat de la testostéronémie est indispensable à la fonctionnalité de l'appareil sexuel mâle.

##### **Contrôle par l'hypothalamus**

La sécrétion de testostérone ainsi que la production de spermatozoïdes sont déterminées par la production continue des gonadostimulines hypophysaires – FSH et LH - induite par la sécrétion pulsatile de GnRH, neurohormone hypothalamique. La GnRH est sécrétée sous l'influence de stimulus d'origine interne ou externe.

La testostéronémie est détectée en permanence par le complexe hypothalamo-hypophysaire.

La testostérone exerce sur ce complexe une rétroaction négative : ainsi, la testostéronémie est constante.

### **Activité à réaliser et à inclure dans l'exposé**

Le candidat présentera l'appareil génital d'une souris mâle qu'il aura préalablement disséquée. Il intégrera également dans son exposé l'observation de préparations microscopiques de son choix

Le candidat est libre de choisir et de demander du matériel supplémentaire.

## Deuxième épreuve orale

## **Deuxième épreuve orale du concours du CAPES externe SVT**

**« Epreuve sur dossier »**

**Préparation : 3h – Epreuve : 1h - Coefficient : 3**

### **Principes généraux**

**Première partie = commentaire des éléments d'un dossier**

**Exposé : 20 minutes maximum Entretien : 20 minutes sur 14 points**

Cette épreuve correspond à un commentaire des éléments d'un dossier qui peut comporter :

- des documents issus de sources scientifiques validées : textes, extraits de publication récentes ou anciennes, résultats d'expériences tirés d'articles ou d'ouvrages scientifiques, cartes géologiques, enregistrements divers...
- des documents et supports utilisés dans des classes : résumés d'expériences, modèles, résultats d'expériences obtenus en classe, documents scientifiques simplifiés dans le but d'être utilisables par des élèves.
- des matériels usuels dans l'enseignement des SVT : échantillons divers de biologie et de géologie
- des documents permettant d'interroger la relation entre les savoirs scientifiques et des préoccupations sociétales, éthiques, éducatives ou culturelles
- des documents évoquant une relation possible avec d'autres enseignements disciplinaires

Ces éléments du dossier sont relatifs à un thème scientifique tiré des programmes en vigueur.

Le dossier est accompagné d'un questionnaire relatif à un thème scientifique et à la mise en œuvre d'un enseignement consacré à ce thème.

Cette épreuve n'est pas une leçon face au jury comme c'est le cas pour la première épreuve mais elle correspond à la présentation d'une exploitation rigoureuse, structurée et argumentée de documents scientifiques divers. Ainsi, elle évalue des compétences complémentaires à celles évaluées lors de la première épreuve.

Le dossier peut prendre des formes assez variées. Les exemples proposés plus loin sont des illustrations de ce qui est possible.

## CAPES externe SVT – Deuxième épreuve orale d'admission

### Éléments d'évaluation pour la première partie concernant le commentaire des éléments d'un dossier

#### L'évaluation de l'épreuve repose sur

<p><b>1 – Exploitation des documents et du matériel proposés</b> dans le cadre du sujet</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Rigueur de l'exploitation</li><li>- Compréhension des techniques mises en œuvre</li></ul>
<p><b>2 – Maîtrise des connaissances scientifiques relatives à la question</b></p>
<p><b>3 – Aptitude à l'analyse critique du (des) document(s) pédagogiques</b></p>
<p><b>4 – Ouverture sur les autres disciplines ou sur l'histoire et la finalité de la discipline</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- culture scientifique concernant l'histoire des sciences</li><li>- compréhension des enjeux de la discipline en terme éducatif</li><li>- ouverture sur les autres disciplines (physique, chimie, histoire, géographie, philosophie)</li><li>- relation entre savoirs scientifiques et orientation professionnelle des élèves.</li></ul>
<p><b>5 – Réactivité, qualité de la communication orale en interaction</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- <i>qualité de l'argumentation</i></li><li>- <i>posture globale, qualité d'écoute et réactivité</i></li></ul>

## Proposition n°1

### **Titre du dossier :**

Du carbone minéral aux composants du vivant : la photo-autotrophie pour le carbone.

### **Référence programme :**

Classe de Terminale S ; Enseignement de spécialité. Thème 3.

### **Questionnement proposé :**

Vous exploiterez les éléments du dossier pour présenter certains des mécanismes permettant l'autotrophie des végétaux chlorophylliens pour le carbone.

Vous proposerez des liens possibles avec une autre discipline d'enseignement.

### **Composition du dossier :**

#### Variante n°1

**Document 1** : Extraits des travaux de Ruben, Kamen, Randall, Hyde. 1941.

**Document 2** : Page écran des résultats d'une expérience réalisable en classe, variante de la réaction de Hill.

**Document 3** : potentiels redox des couples  $O_2/H_2O$  et  $NADP^+/NADPH$ .

**Document 4** : Electronographie de cellule chlorophyllienne.

**Matériel** : Préparation d'une feuille d'élodée, microscope

#### **Source des documents :**

Documents 1 et 2 : sujet de l'Agrégation Interne de SVT. Epreuve sur dossier. 2002.

#### Variante n°2

**Document 1** : Expérience de Calvin et radiochromatogrammes.

**Document 2** : Spectre d'absorption de différents pigments.

**Matériel** : Spectromètre à main et solution de chlorophylle brute.

#### **Source des documents :**

Document 1 d'après Calvin, 1962 SCIENCE 135 (3507), 879 – 889, repris dans le sujet de la composition de biologie du CAPES externe de SVT 2009.

Document 2 : Buchanan. Biochemistry and Molecular Biology of Plant. P578

#### Variante n°3

**Document 1** : Expérience de Calvin + radiochromatogramme.

**Document 2** : Autoradiographie de pied de lupin.

**Matériel** : Coupe transversale de feuille, coupe longitudinale de tige, microscope.

#### **Source des documents :**

Document 1 d'après Calvin, 1962 SCIENCE 135 (3507), 879 – 889, repris dans le sujet de la composition de biologie du CAPES externe de SVT 2009.

Documents 2 : Manuel Terminale S. Enseignement de spécialité ; Belin. 2002.

## Proposition n°2

**Titre du dossier :** La digestion des aliments et le devenir des nutriments

**Référence programme :** Classes de Cinquième et 1<sup>ère</sup> S

### **Questionnement proposé :**

Vous exploiterez les éléments du dossier pour présenter, à partir de l'exemple des glucides, les processus intervenant dans la digestion et l'absorption intestinale  
Vous montrerez comment certains éléments de ce dossier pourraient contribuer à l'éducation à la santé.

### **Composition du dossier :**

Document 1 : Expériences sur la digestion. (Lazzaro Spallanzani, Expériences sur la digestion de l'homme et de différentes espèces d'animaux avec des considérations sur sa méthode de faire des expériences et les conséquences pratiques qu'on peut tirer en Médecine de ses découvertes, Barthelemi Chirol, Genève, 1783).

Document 2 : Les glucides retrouvés à différents niveaux du tube digestif.

Document 3 : Effets de l'acarbose sur la glycémie chez des sujets diabétiques. (K.S. LAM et al., Diabetes care, 21-7, 1154-1158, 1998)

Document 4 : Electronographie d'entérocyte (MET X 8500) (Ultrastructure cellulaire et tissulaire, P.C. Cross, K-L Mercer, R. Mercer, De Boeck, 2005  
- )

Matériel: préparation histologique d'intestin grêle, microscope.

**Document 1** : Expériences sur la digestion. (*Lazzaro Spallanzani, Expériences sur la digestion de l'homme et de différentes espèces d'animaux avec des considérations sur sa méthode de faire des expériences et les conséquences pratiques qu'on peut tirer en Médecine de ses découvertes, Barthelemi Chirol, Genève, 1783*).

Extrait n°1 :

« J'en\* remplis deux petits tubes de verre fermés hermétiquement par un bout, et dont l'autre était bouché avec de la cire d'Espagne, après avoir mis dans l'un de petits morceaux de chair de Chapon et dans l'autre des grains de froment brisés ; j'avais laissé macérer la chair et les grains dans le jabot d'un Coq d'Inde, afin qu'ils eussent toutes les qualités nécessaires dans ces oiseaux pour la digestion. Outre cela, comme la chaleur de l'estomac était probablement encore une condition requise pour la dissolution des aliments, je pensai d'y suppléer en faisant éprouver aux tubes un degré de chaleur à peu près semblable à celui qu'ils éprouvent dans l'estomac. Je les mis tous les deux sous les aisselles, je les laissai dans cette position pendant trois jours ; je les ouvris ensuite et je visitai d'abord le petit tube où étaient les grains de froment : leur plus grande partie n'avait plus qu'une écorce nue, la pulpe farineuse en était sortie et formait dans le fond du tube un sédiment gris blanc et assez épais. La chair de l'autre tube n'avait pas la moindre odeur de putréfaction ; elle était en grande partie dissoute et incorporée dans le suc gastrique, qui avait perdu sa limpidité et qui était plus épais ; le reste de cette viande avait perdu sa rougeur naturelle et était devenu très tendre. Je remis ces restes dans le tube que je remplis avec un nouveau suc gastrique et que je replaçai sous l'aisselle ; au bout d'un autre jour toute la chair fut entièrement dissoute ».

\*suc gastrique des Coqs d'Inde et des Oies ; très abondant par rapport aux autres espèces étudiées

Extrait n°2 :

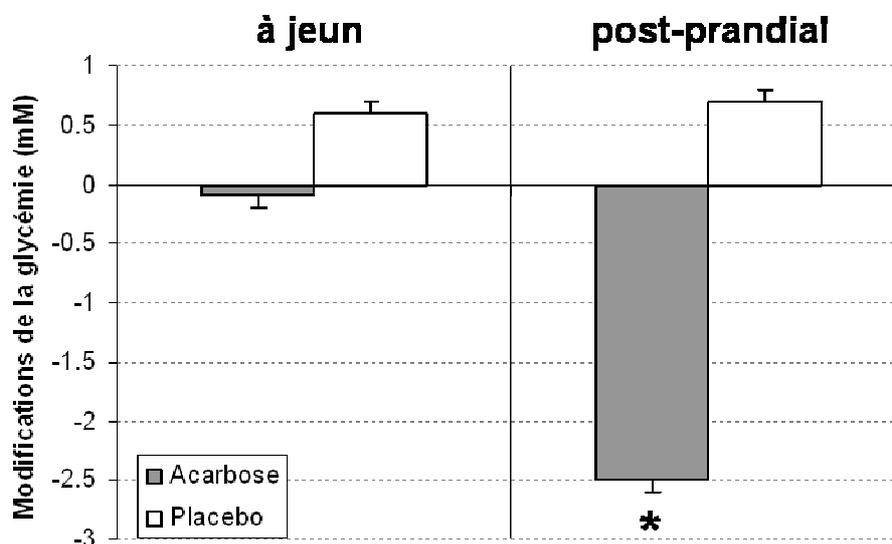
« Je répétais ces expériences sur d'autres grains de froment et sur d'autre viande, que je fis macérer de la même manière que dans l'expérience précédente ; mais au lieu de les placer ensuite dans le suc gastrique, je les mis dans l'eau commune. Je visitai les tubes semblablement au bout d'un séjour de trois jours sous mes aisselles, et je trouvai que les grains avaient été creusés là où ils avaient été brisés, ce qui annonçait un principe de dissolution dans la substance pulpeuse du grain. La chair avait souffert de même une très légère dissolution dans sa surface, mais elle était intérieurement fibreuse, cohérente, rouge ; en un mot elle était une vraie chair, elle sentait mauvais et le froment avait contracté quelque acidité ; ces deux effets ne furent point observés dans les grains et la chair que je tins dans le suc gastrique. Ces faits prouvent donc sans réplique que le suc gastrique sur lequel j'ai fait ces expériences, lors même qu'il n'est plus dans sa place naturelle, conserve encore le pouvoir de dissoudre les substances végétales et animales d'une manière bien supérieure à l'eau ».

**Document 2 :** Les glucides retrouvés à différents niveaux du tube digestif.

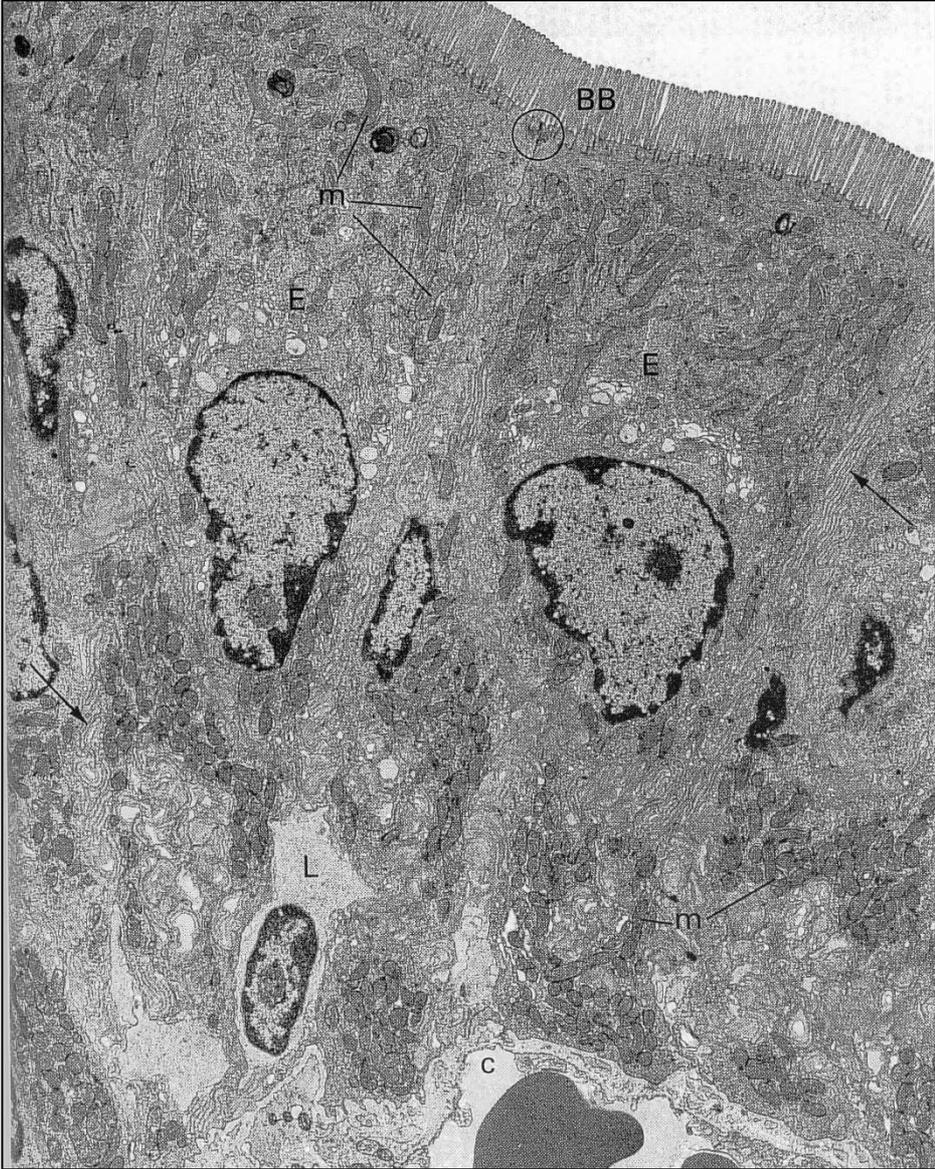
Niveau	Glucides retrouvés
<b>buccal</b>	polysaccharides : amidon et glycogène disaccharides : saccharose, lactose, maltose
<b>stomacal</b>	polysaccharides : amidon et glycogène disaccharides : saccharose, lactose, maltose dextrine (n résidus glycosyl reliés par des liaisons $\alpha_{1-6}$ ) oligosaccharides (4 à 9 résidus glycosyl)
<b>lumière intestinale : duodénum, jéjunum, iléon</b>	maltotriose (3 résidus glucose reliés par des liaisons $\alpha_{1-4}$ ) disaccharides : saccharose, lactose, maltose
<b>épithélium intestinal</b>	monosaccharides : glucose, fructose, galactose

**Document 3 :** L'acarbose est un oligosaccharide de formule brute  $C_{25}H_{43}NO_{18}$ , utilisé pour la fabrication d'un médicament commercialisé en Europe sous les marques Glucor® ou Glucobay®

Modifications de glycémie mesurée à jeun ou en période post-prandiale (1 h après le repas) après traitement de 90 patients diabétiques âgés de 35 à 70 ans, pendant 24 semaines avec de l'acarbose (50mg.j<sup>-1</sup> pendant 4 semaines puis 100mg.j<sup>-1</sup> pendant 20 semaines) ou un placebo.



Document 3 : Électronographie d'entérocytes (MET X 8500)



### Proposition n°3

**Titre du dossier :** La transformation de la matière organique dans le sol

**Référence programme :** Le sol - (Classes de sixième et de seconde)

#### **Composition du dossier :**

DOCUMENT 1 : 1A- Extrait des tendances générales de la séquestration du carbone dans les sols [www.fao.org](http://www.fao.org) (Food and Agriculture Organization)  
2B- Modèle de la dynamique du carbone dans le sol (d'après Balesdent *et al.*, 2000)

DOCUMENT 2 : 2A- Effets du précédent cultural sur le nombre de vers de terre dans des fermes de Nouvelle Zélande (D'après Fraser in soil biota, 1994)  
2B- Effet du labour conventionnel et du non-labour sur la teneur en matière

MATERIEL: échantillons d'une microfaune, loupe binoculaire.

#### **Questionnement proposé :**

**Vous exploiterez les éléments du dossier pour montrer l'importance des sols dans le fonctionnement des écosystèmes.**

**Vous montrerez comment ce thème permettrait de contribuer à l'éducation au développement durable et de responsabiliser les élèves vis à vis de l'environnement qui les entoure.**

#### **DOCUMENT 1 :**

**1A- Extrait des tendances générales de la séquestration du carbone dans les sols [www.fao.org](http://www.fao.org) (Food and Agriculture Organization)**

Il est devenu évident que l'augmentation des gaz à effet de serre (GES) dans l'atmosphère et le changement climatique qui en résulte auront des effets majeurs au 21<sup>ème</sup> siècle. Même si les scénarios exacts sont encore incertains, on prévoit des effets négatifs sérieux et il est essentiel que plusieurs actions soient entreprises afin de réduire les émissions de GES et d'augmenter leur séquestration. A ce propos, des nouvelles stratégies et des politiques appropriées pour la gestion de l'agriculture et de la sylviculture doivent être développées. Une option concerne la séquestration du carbone dans les sols ou la biomasse terrestre, en particulier les sols utilisés pour l'agriculture ou la sylviculture. Depuis le protocole de Kyoto, c'est ce que l'on dénomme l'utilisation des terres, le changement d'utilisation des terres et la foresterie (LULUCF) et cela concerne les articles 3.3 et 3.4 du Protocole (IPCC, 2000).

On peut penser que la prise de mesures sur la séquestration du carbone selon le protocole de Kyoto stimulera non seulement des changements importants dans la gestion du sol, mais aura aussi, par l'augmentation de la teneur en matière organique, des effets directs sensibles sur les propriétés du sol et un impact positif sur les qualités environnementales ou agricoles et la biodiversité. Les conséquences incluront une fertilité du sol accrue, et une augmentation de la productivité du sol pour la production des aliments et la sécurité alimentaire. Cet instrument économique rendra aussi plus durables les pratiques agricoles et aidera à prévenir ou à atténuer la dégradation des ressources en sol.

(...)

### **Rôle des sols dans le cycle du carbone**

(...) Le carbone organique du sol représente le plus grand réservoir en interaction avec l'atmosphère et est estimé par entre 1 500 et 2 000 Pg C à 1 m de profondeur (2 456 à 2 m de profondeur environ). Le carbone inorganique représente à peu près 750 Pg, mais il est capturé dans des formes plus stables comme les carbonates. La végétation (650 Pg) et l'atmosphère (750 Pg) emmagasinent considérablement moins que les sols. Les flux entre le carbone terrestre ou le carbone organique du sol et l'atmosphère sont importants et peuvent être positifs (séquestration) ou négatifs (émission de CO<sub>2</sub>).

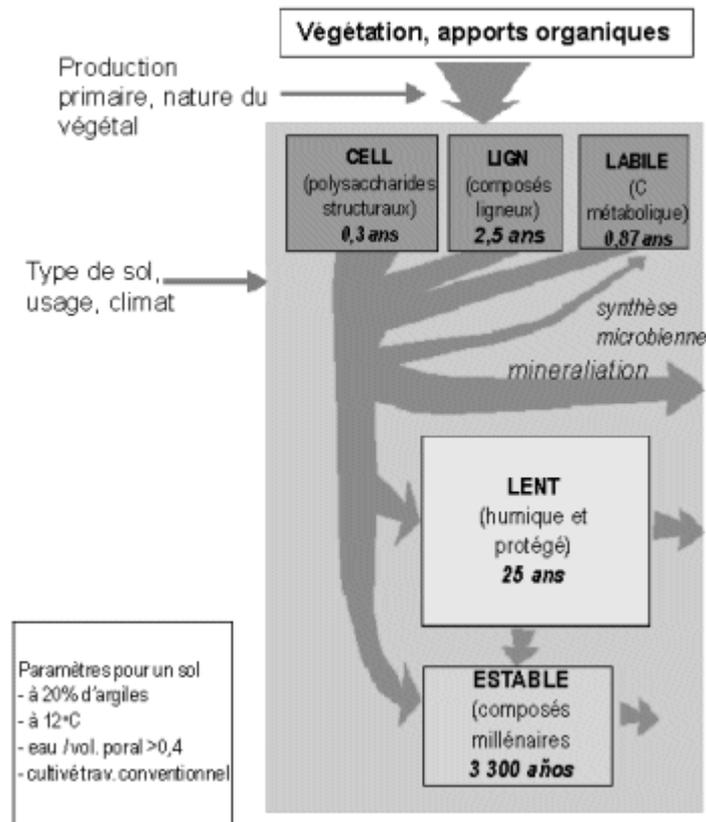
Historiquement, de grandes variations ont été notées. Houghton (1995) estime que les émissions correspondant au changement de l'utilisation du sol (déboisement et augmentation des pâturages et des terres cultivées) étaient autour de 120Pg de 1850 à 1990 (de 0,4 Pg/an en 1850 à 1,7 Pg/an en 1990), avec un dégagement net à l'atmosphère de 25 Pg. Selon l'IPCC (2000), la perte historique provenant des sols agricoles était de 50 Pg C pour le dernier demi-siècle, ce qui représente un tiers de la perte totale provenant du sol et de la végétation.

Dans le passé, le développement de l'agriculture a été la cause principale de l'augmentation du CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère, mais à l'heure actuelle la combustion du carbone fossile (6,5 Pg) par l'industrie et les transports représentent la contribution principale. Un point important à considérer est qu'à présent, même si la déforestation continue dans les régions tropicales (avec une émission de carbone estimée à environ 1,5 Pg/an), les autres flux sont positifs et autour de 1,8 à 2 Pg C/an sont séquestrés dans l'écosystème terrestre. Ceci représente ce qui est appelé le carbone manquant dans le cycle avec un puits qui peut être situé dans la partie septentrionale de l'hémisphère nord (Amérique du Nord) (Schindler, 1999).

Les principaux facteurs jouant sur l'évolution de la matière organique concernent la végétation (apport de résidus, composition de la plante), puis les facteurs climatiques (température/conditions d'humidité) et les propriétés des sols (texture, teneur en argile, minéralogie, acidité).

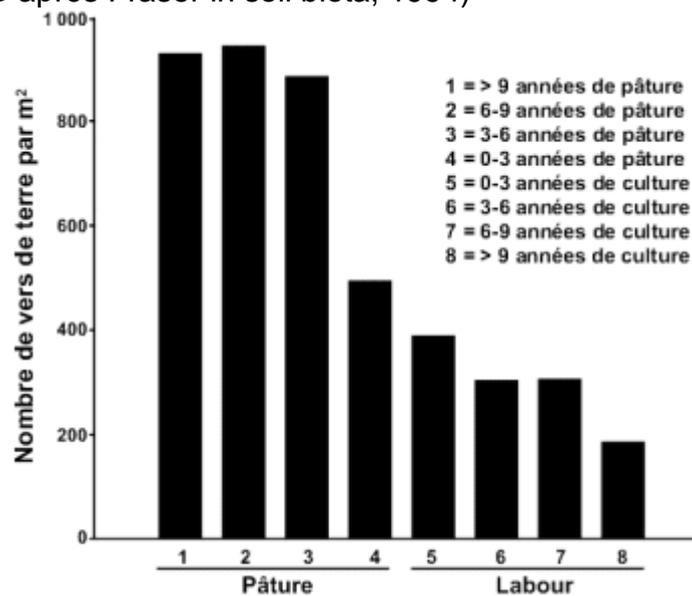
Les autres facteurs, relatifs à la fertilisation du sol (N,P,S), ou l'irrigation, ont un effet sur la production de la plante et donc sur la teneur en matière organique. Le taux de minéralisation de la matière organique dépend principalement de la température et de la disponibilité d'oxygène (drainage), de l'utilisation des terres, du système de culture, et de la gestion des sols et des cultures (Lal et al., 1995). Pour un sol déterminé soumis à une pratique constante, un pseudo équilibre est atteint pour le contenu en matière organique du sol après 30 ou 50 ans (Greenland, 1995). Dans le contexte de la lutte contre le réchauffement climatique et du protocole de Kyoto, une question importante est comment créer un puits de carbone important et bien quantifié dans les sols agricoles du monde entier? Une telle séquestration relèverait des articles 3.3 et 3.4 du protocole. Il aurait également des effets additionnels importants pour l'agriculture, l'environnement et la biodiversité.

**1B- Modèle de la dynamique du carbone dans le sol (d'après Balesdent *et al.*, 2000)**

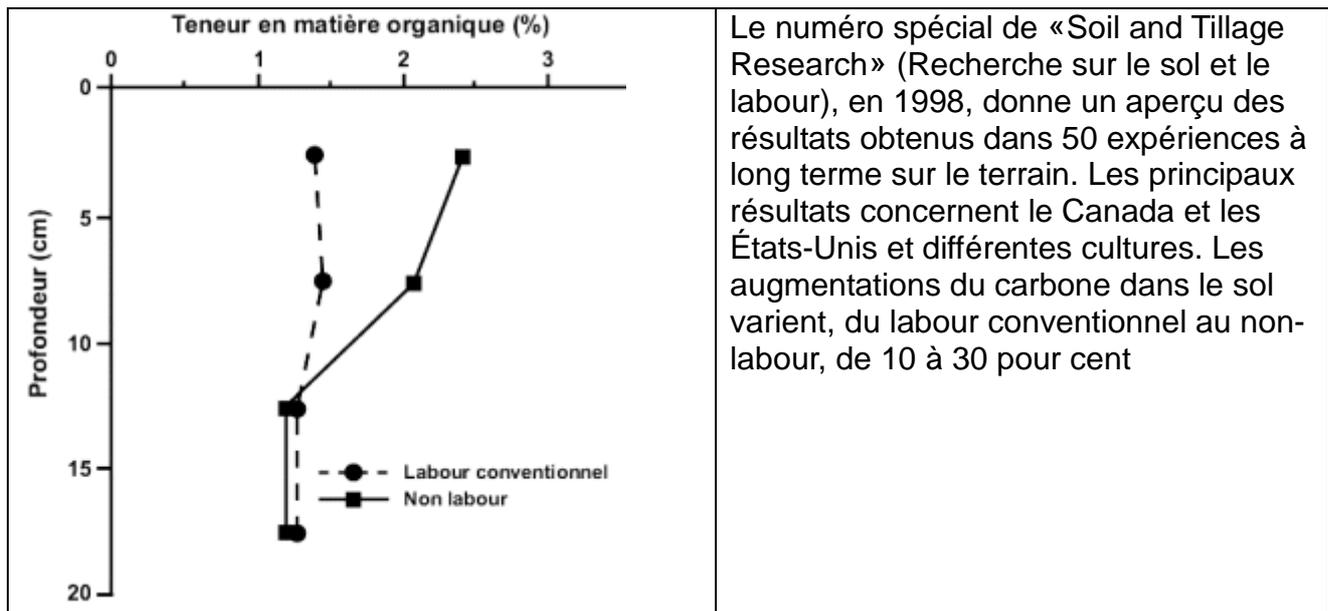


**DOCUMENT 2 :**

**2A - Effets du précédent cultural sur le nombre de vers de terre dans des fermes de nouvelle Zélande (D'après Fraser in soil biota, 1994)**



## 2B- Effet du labour conventionnel et du non-labour sur la teneur en matière organique dans le sol



Le numéro spécial de «Soil and Tillage Research» (Recherche sur le sol et le labour), en 1998, donne un aperçu des résultats obtenus dans 50 expériences à long terme sur le terrain. Les principaux résultats concernent le Canada et les États-Unis et différentes cultures. Les augmentations du carbone dans le sol varient, du labour conventionnel au non-labour, de 10 à 30 pour cent

**MATERIEL 3 - Echantillons d'une microfaune fournis au candidats.**

Proposition n°3

Thème : La vaccination

Référence programme : (3<sup>ème</sup>, terminale S)

### Questionnement :

Vous exploiterez les éléments du dossier pour présenter quelques aspects de la vaccination.

Vous montrerez que ce thème peut contribuer à l'éducation à la santé et à la responsabilité individuelle et collective.

### Composition du dossier

**Document 1** : Les expériences de Louis Pasteur sur le choléra des poules. (D'après manuel de SVT 3<sup>ème</sup> Magnard)

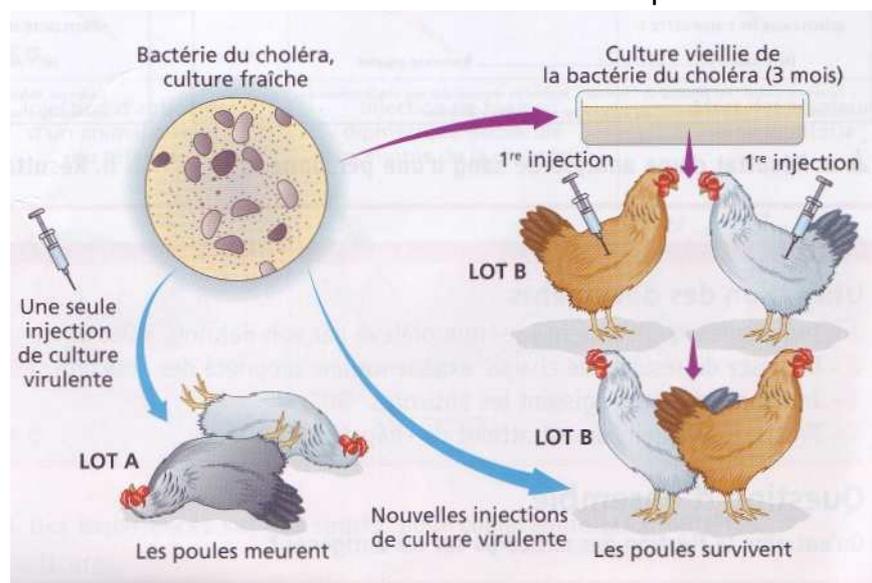
**Document 2** : Quelques données immunologiques concernant la variole et le tétanos. (Sources : Shane Crotty, Phil Felgner, Huw Davies, John Glidewell, Luis Villarreal and Rafi Ahmed *J. Immunol.* 2003;171;4969-4973 et OMS cité dans le manuel de SVT 3<sup>ème</sup> Magnard)

**Document 3** : Couverture vaccinale et décès annuels par rougeole entre 1979 et 2000. (Eurosurveillance, Volume 7, Issue 4, 01 April 2002, La rougeole en France : impact épidémiologique d'une couverture vaccinale sub-optimale)

**Matériel** : frottis sanguin coloré, microscope.

### Document 1 : Les expériences de Louis Pasteur sur le choléra des poules

En 1879, Pasteur étudie une maladie mortelle des poules : le choléra. Cette maladie est due à une bactérie. Au cours de ses expériences, il parvient à atténuer la virulence de cette bactérie et à l'utiliser comme vaccin en l'inoculant à des poules saines.



(D'après manuel de SVT 3<sup>ème</sup> Magnard).

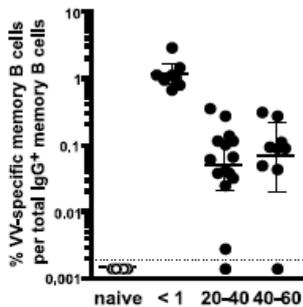
Document 2 : - **Données immunologiques**

**A - immunité antivariolique après vaccination avec le virus de la vaccine**

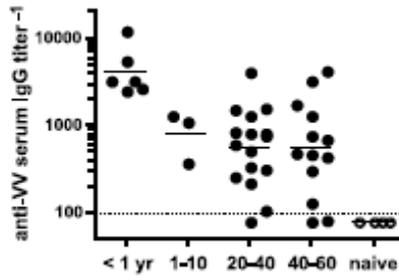
L'immunité antivariolique a été mesurée sur une cohorte de personnes ayant reçu le vaccin contre la variole (basé sur le virus de la vaccine)

On a mesuré le pourcentage de B mémoire antivariolique parmi les B mémoire totaux ; le taux d'anticorps IgG anti-variolique ; le pourcentage de lymphocytes T CD4 mémoire parmi les lymphocytes totaux au cours du temps, les résultats sont présentés dans les graphes suivants

Lymphocytes B mémoires Taux d'anticorps antivariolique

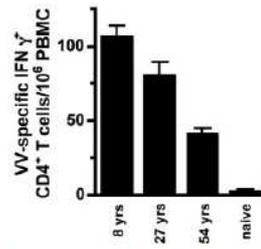


Années après vaccination  
Naive = non vacciné



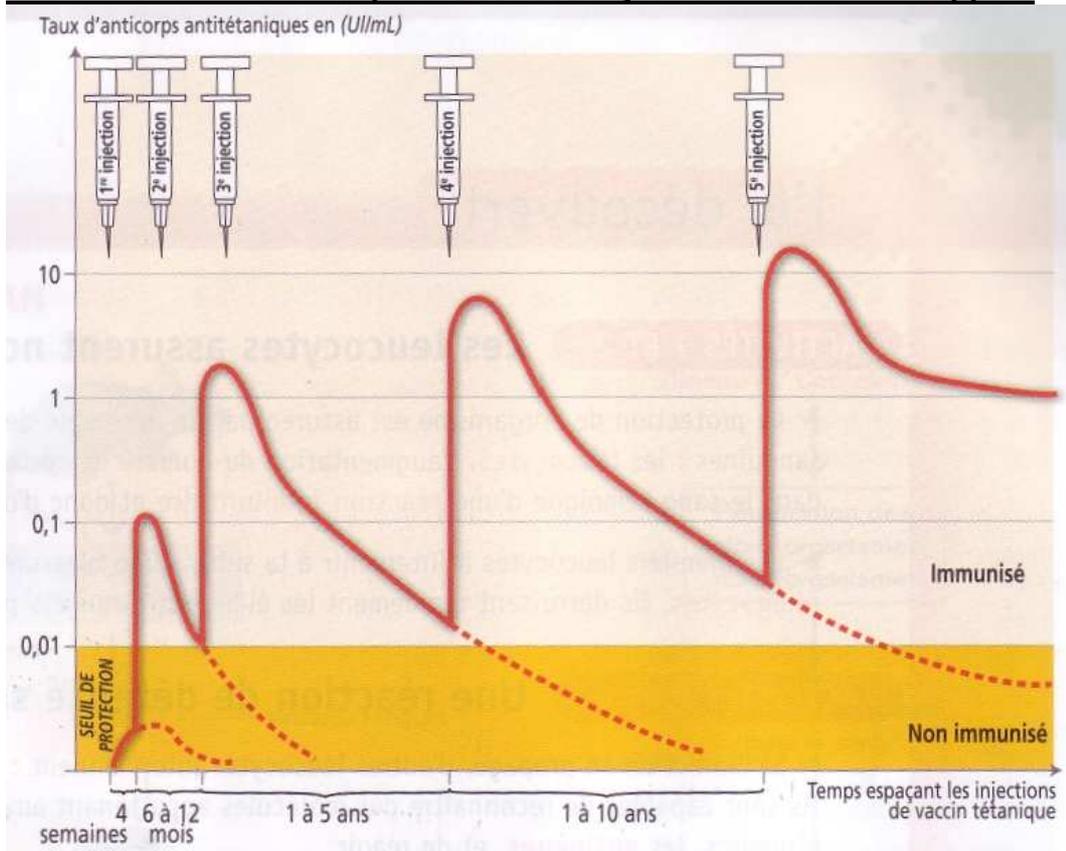
Années après vaccination

Lymphocytes T CD4 mémoire



Années après vaccination

**B – immunité antitétanique – effet des injections initiales et rappels**

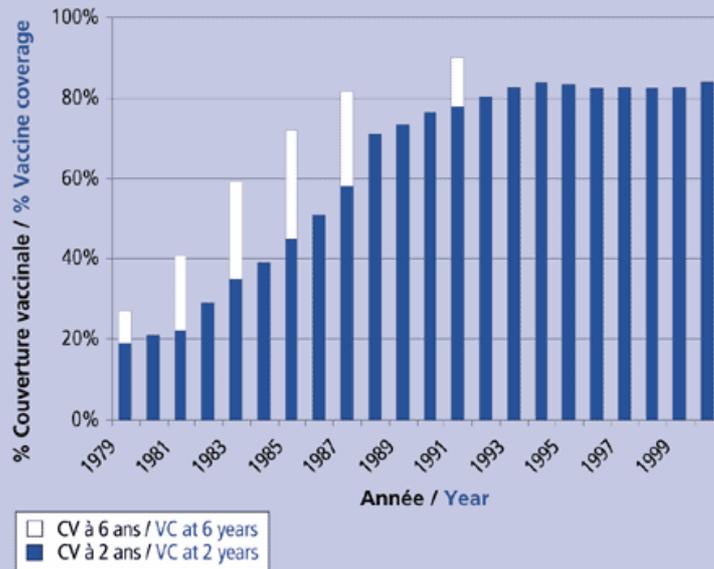


Source : OMS cité dans le manuel de SVT 3ème Magnard

Document 3 : Données épidémiologiques sur la rougeole et la couverture vaccinale

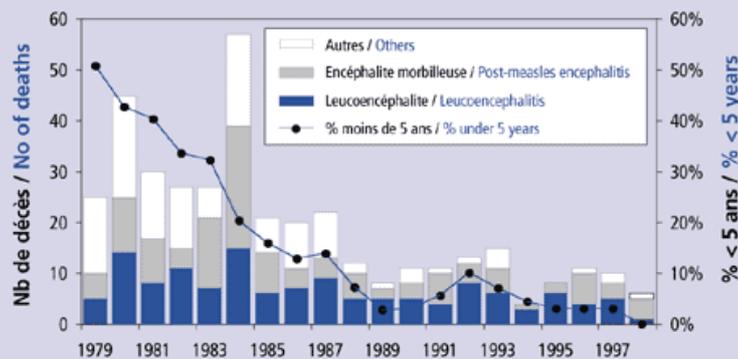
**Figure 1**

Couverture vaccinale contre la rougeole à 2 ans et 6 ans, 1979-2000 /  
Vaccine coverage for measles at 2 and 6 years of age, 1979-2000



**Figure 4**

Nombre et causes de décès annuels par rougeole, et proportion d'enfants de moins de 5 ans (moyenne sur 3 ans) 1979-1998, France /  
Number and causes of yearly deaths due to measles, and rate of children under 5 years of age (median over 3 years), 1979-1998, France



Source : CépiDc

## Proposition n°4

**Titre du dossier :** *Le mouvement des plaques lithosphériques*

**Référence programme :** *Niveau Lycée – classe de Première S*

**Questionnement proposé :**

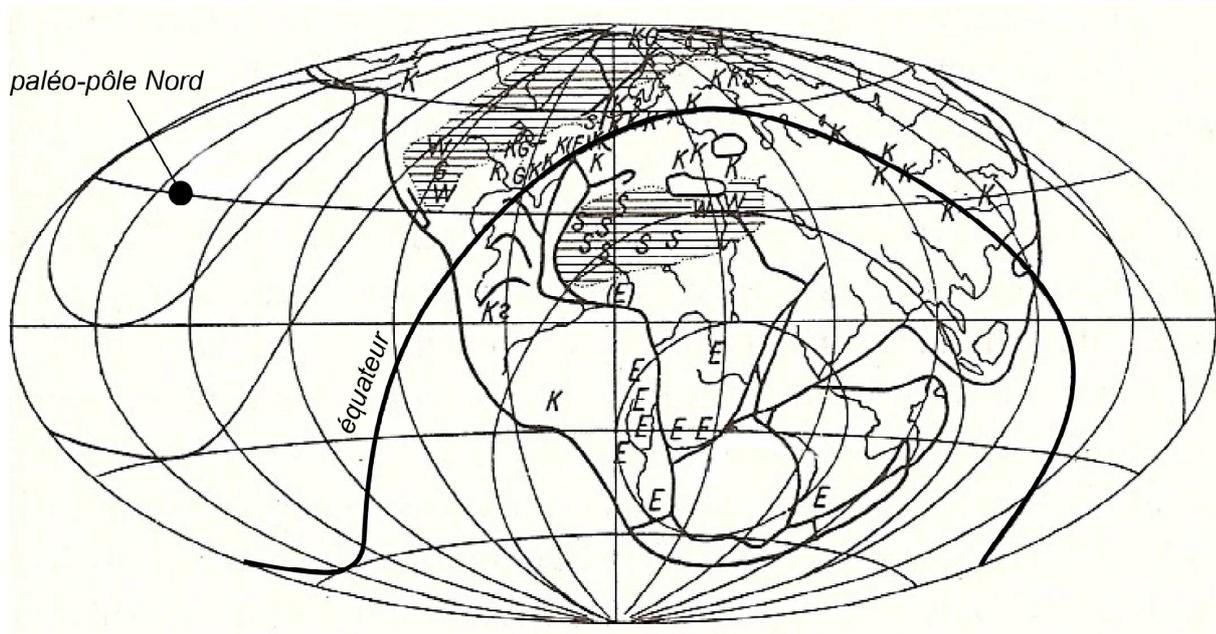
Vous exploiterez les éléments du dossier pour présenter des arguments relatifs au mouvement des plaques lithosphériques et quelques arguments historiques concernant la théorie de la tectonique des plaques. Vous proposerez également des liens possibles avec une autre discipline d'enseignement

**Composition du dossier :**

- **Document 1** : Reconstitution paléogéographique au Carbonifère avec la répartition des témoins de glaciations, des gisements de charbon, des dépôts d'évaporites et désertiques (Köppen et Wegener, 1924).
- **Document 2** : Données GPS relatives à l'Islande (2000 à 2006)
- **Matériel** : Carte géologique de l'océan Atlantique.

**Document 1 :**

## Paléogéographie du Carbonifère



*E* : témoins glaciaires ; *K* : charbon ; *S* : sel gemme ; *G* : gypse ;  
*W* : dépôts désertiques ; surfaces hachurées : zones arides

Reconstitution paléogéographique au Carbonifère avec la répartition des témoins de glaciations, des gisements de charbon, des dépôts d'évaporites et désertiques (KÖPPEN et WEGENER, 1924).

**Matériel :**

**STRUCTURAL MAP OF THE NORTH ATLANTIC OCEAN**

Scale at equator 1: 20 000 000

First edition  
2008



Design & coordination, compilation and synthesis:  
P. R. MILES  
National Oceanography Centre, University of Southampton,  
Southampton SO9 5NH, United Kingdom

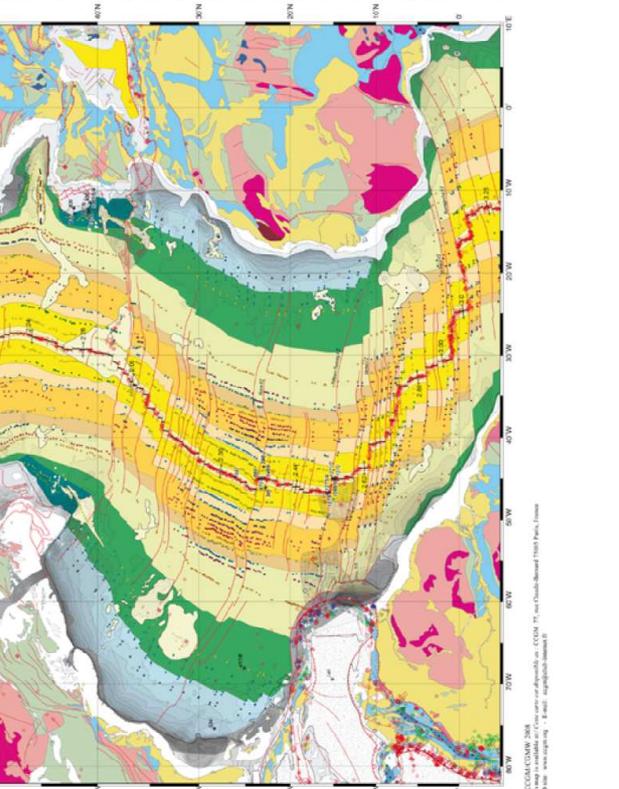
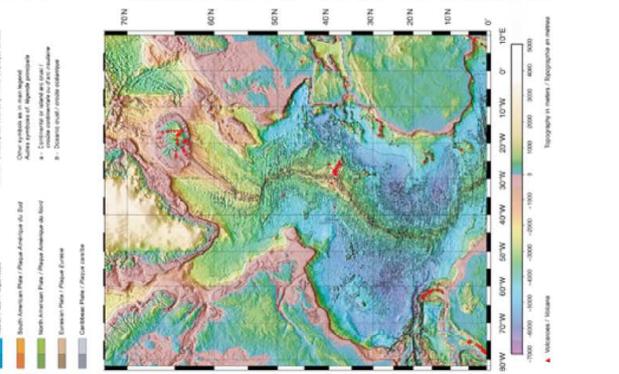
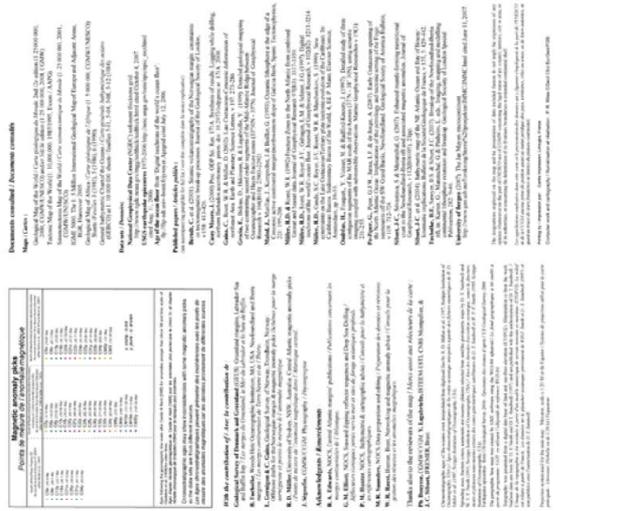
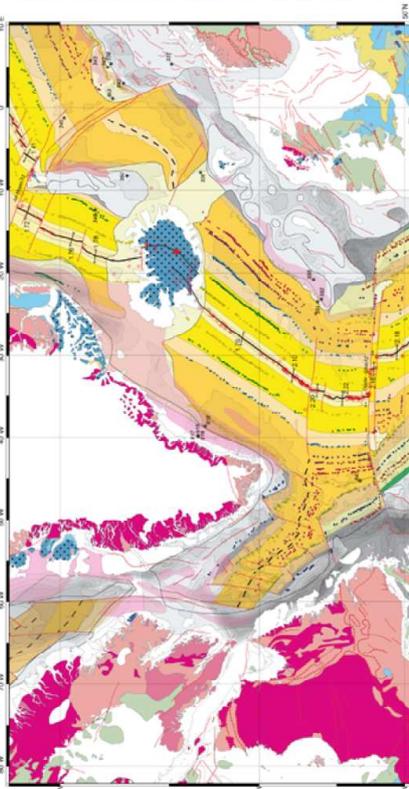
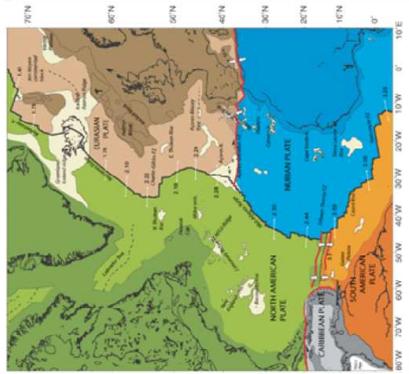
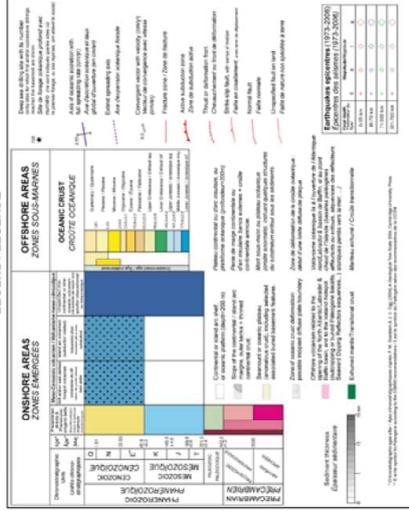
**CARTE STRUCTURALE DE L'OcéAN ATLANTIQUE NORD**

Echelle à l'équateur 1/ 20 000 000

Première édition  
2008



Design & coordination, compilation and synthesis:  
P. R. MILES  
National Oceanography Centre, University of Southampton,  
Southampton SO9 5NH, United Kingdom



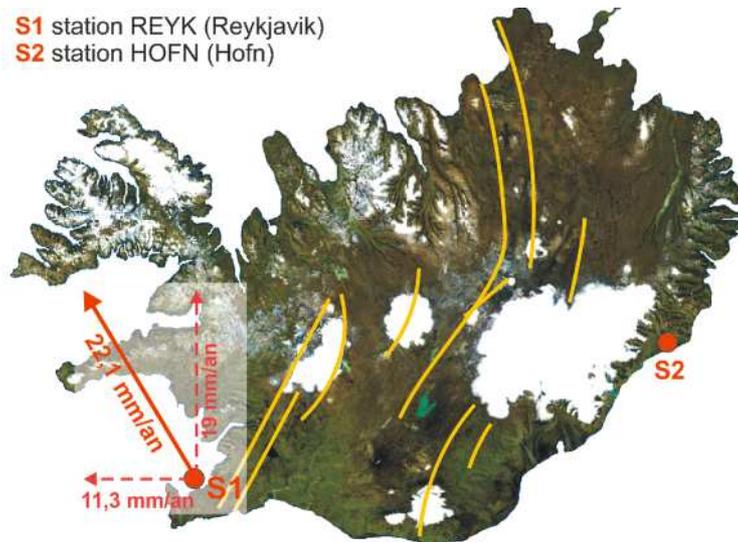
Carte structurale de l'Océan Atlantique Nord – Echelle 1/20 000 000, CCGM-CGMW (MILES et SÉGOUFIN, 2008).

**Document 2 :**

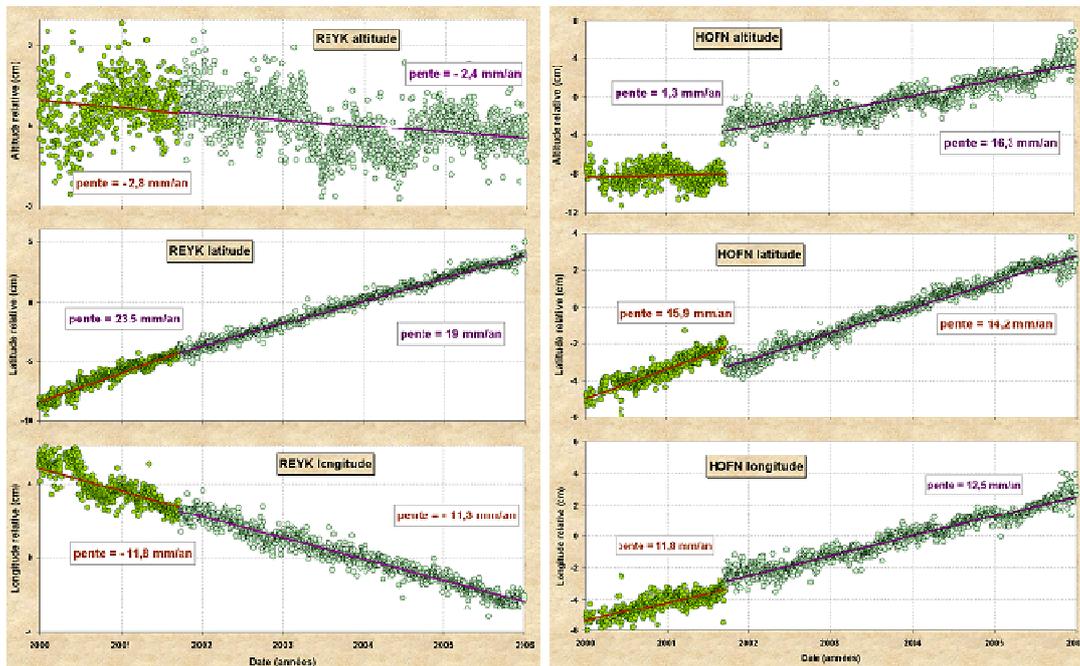
**a. Vue satellitale de l'Islande**

en jaune: les failles majeures

en rouge: les stations réceptrices GPS



b. Relevés GPS en altitude, latitude et longitude depuis l'an 2000, dans les deux stations de réception islandaises de REYK et HOFN.



### Références bibliographiques :

KÖPPEN, W. et WEGENER, A. (1924). – *Die Klimate der geologischen Vorzeit*. Berlin, 256 p.

MILES, P.S. et SÉGOUFIN, J. (2008). – Carte structurale de l'Océan Atlantique Nord – Echelle 1/20 000 000, CCGM-CGMW.